إدارة المشاريع المعاصرة

Contemporary Project Management

منهج متكامل في إدارة المشاريع

الدكتور
موسى أحمد خير الدين



الطبعة الثانية
2014

رقم الايداع لدى دائرة المكتبة الوطنية : (2011/9/3461)
خير الدين ، موسى أحمد
إدارة المشاريع المعاصرة / موسى أحمد خير الدين.
– عمان: دار وائل للنشر والتوزيع ، 2011 .
(345) ص
ر.إ. : (2011/9/3461)
الواصفات: إدارة المشاريع/ إدارة الأعمال/ تنفيذ المشاريع
* يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه ولا يعبّر هذا المصنف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية أو أي جهة حكومية أخرى.

****

رقم التصنيف العشري / ديوي : 658.02
(ردمك) ISBN 978-9957-11-980-5

* إدارة المشاريع المعاصرة
* الدكتور موسى خير الدين
* الطبعـــة الأولى 2012
* الطبعـــة الثانية 2014



دار وائل للنشر والتوزيع

* الأردن – عمان – شارع الجمعية العلمية الملكية – مبنى الجامعة الاردنية الاستثماري رقم (2) الطابق الثاني
هـاتف : 00962-6-5338410 – فاكس : 00962-6-5331661 – ص. ب (1615 – الجبيهة)
* الأردن – عمـان – وسـط البـلد – مجمـع الفحيص التجـاري– هـاتف: 00962-6-4627627
www.darwael.com
E-Mail: Wael@Darwael.Com

الإهداء

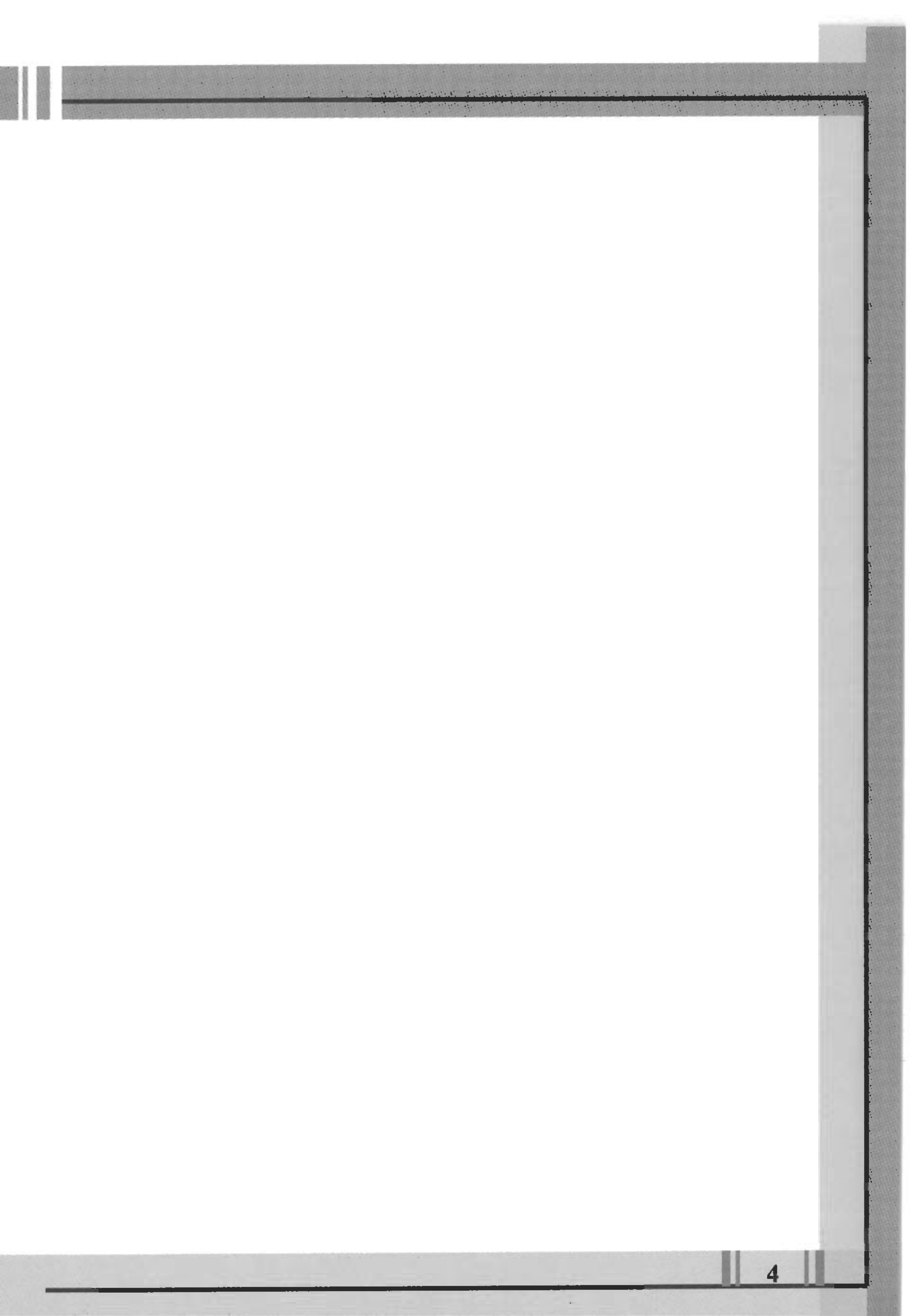
إلى رَوْحي أخَواي:

أخي الأكبر راغب والذي كان مرشدي ومعلمي في حياته.

و

أخي الأصغر زياد والذي وافته المنيّة أثناء إعداد هذا الكتاب.

د. موسى خير الدين



قائمة المحتويات

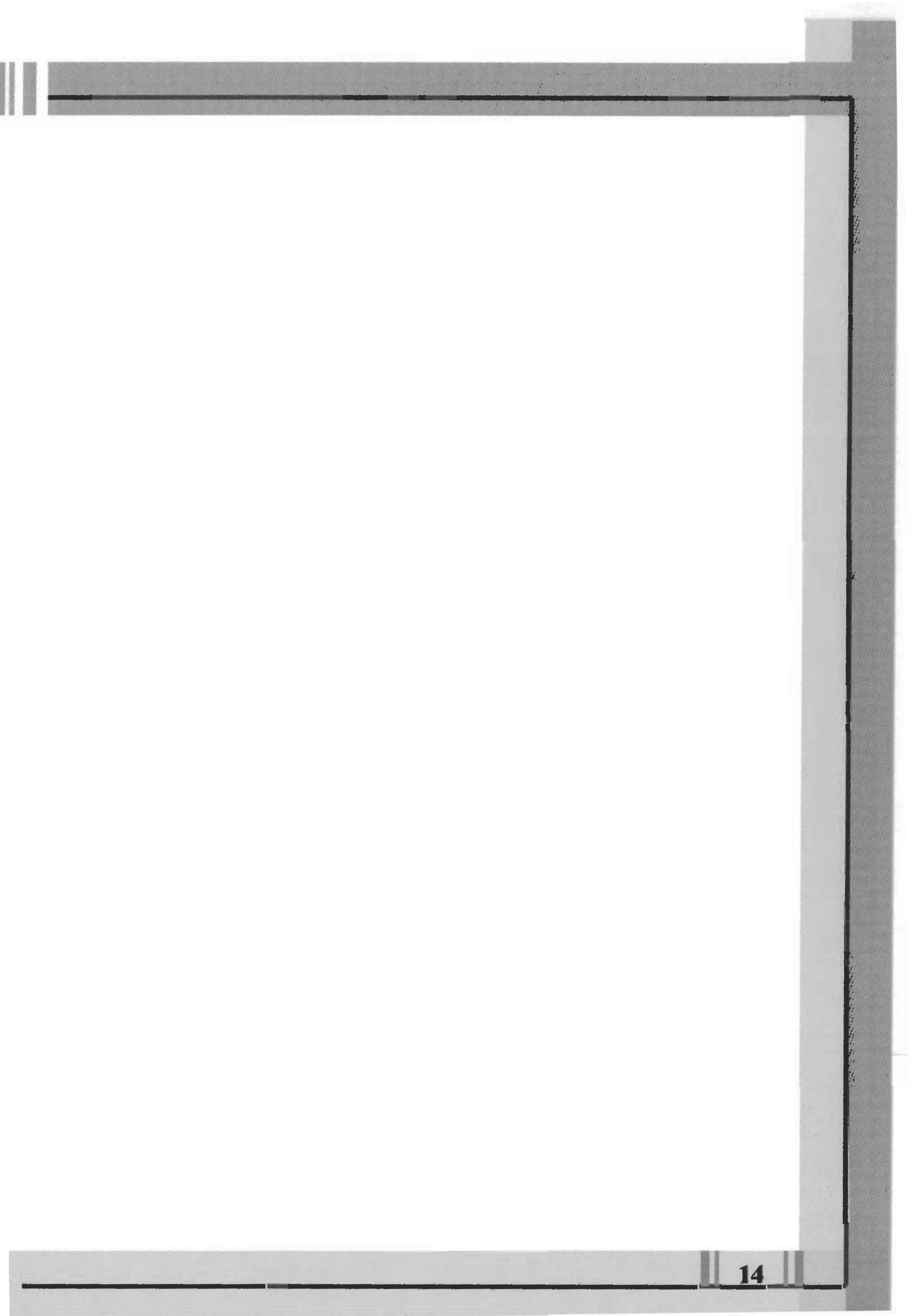
الفصل العاشر : الرقابة على المشروع

Project Control

الفصل الحادي عشر : إنهاء المشروع

Project Termination

قائمة الجداول



قائمة الاشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة

مقدمة الطبعة الأولى

لقد دفع التنافس الحاد في بيئة الأعمال المعاصرة منظمات الأعمال إلى طرح كمّ هائل من السلع والخدمات في الأسواق والاستمرار في تطوير سلع وخدمات جديدة بهدف إرضاء الزبائن والتنافس على استقطابهم ، الأمر الذي أوجد الحاجة لأن تقوم تلك المنظمات بتطوير أسلوب عملها وإعادة هيكلة بنائها التنظيمي وهندرة عملياتها بطرق أكثر مرونة لتمكينها من استمرار ابتكار وتطوير سلع وخدمات جديدة تحافظ على قدرتها التنافسية وتساعدها على الاستمرار والنمو بطريقة كفؤة وفاعلة. ولقد كانت الإدارة بالمشروع Management by Project إحدى أهم الفلسفات الإدارية التي تبنتها منظمات الأعمال المعاصرة وأصبحت معها تدار بالمشاريع Project Driven لتحقيق أهدافها المنشودة.

لقد جاء هذا الكتاب ليتكامل مع ما سبقه من مؤلفات في إدارة المشاريع، وقد حرص المؤلف على أن يكون الكتاب إضافة نوعية لما هو موجود في المكتبة العربية في موضوع إدارة المشاريع، وهذا ما سيُترك للقارئ الكريم الحكم عليه. وحتى يكون الكتاب كذلك، فقد ركز المؤلف على الجوانب التالية :

- التركيز في المواضيع المبحوثة على ما يخص المشاريع تحديداً دون الخلط في تناول أي موضوع بين ما هو متعلق بمنظمات المشاريع، وما هو متعلق بالمنظمات الوظيفية.
- الجمع بين المواضيع النظرية المفاهيمية والمواضيع الكمية الرياضية لأهمية كل منهما في إدارة المشاريع.

- التناول الشامل للمواضيع الكمية دون اجتزاء، بمعنى أن الكتاب لم يقم بتناول بعض الموضوعات الكمية الرياضية والتركيز عليها وإغفال مواضيع أخرى، وإنما قدم تناولاً شاملاً للمنهج الكمي في إدارة المشاريع متضمنا النماذج الكمية المستخدمة في تقييم واختيار المشروعات، والمستخدمة في جدولة المشروع، وموازنة المشروع، وركز على النماذج المستخدمة في إدارة المخاطر في المشاريع، كما قدم شرحاً كمياً عن أدوات الرقابة الكمية المستخدمة في المشاريع تحديداً.

ومن أجل الوصول إلى الهدف المنشود فقد تم إخراج هذا الكتاب ليكون في أحد عشر فصلاً، حيث تناول الفصل الأول مفاهيم أساسية عن إدارة المشروع وعن دورة حياة المشروع. كما تناول الفصل الثاني نماذج اختيار المشروع النوعية منها والكمية مع التركيز الواسع والمدعم بالأمثلة الرياضية على النماذج الكمية في تقييم واختيار المشاريع. وقد جاء الفصلان الثالث والرابع ليتناولا موضوعي إدارة المشروع وتنظيم المشروع مع التركيز على الاختلاف بين المدير الوظيفي ومدير المشروع وشرح خصائص فريق العمل في المشروع وطرق تنظيم المشروع وتثبيته في المنظمة الأم التي ينتمي إليها المشروع. أما الفصول الخامس والسادس والسابع فقد تناولت خطة المشروع، جدولة المشروع، وموازنة المشروع باعتبارها الأدوات الرئيسية الثلاث المستخدمة في إدارة المشروع مع التركيز على موضوع جدولة المشروع وشرح طرق البرمجة الشبكية بأسلوبي المسار الحرج CPM وبيرت PERT والطرق الرياضية المستخدمة في الجدولة وفي تسريع المشروع Project Crashing . وبالانتقال إلى الفصل الثامن فقد تناول موضوع الصراع في المشاريع من حيث مصادره المختلفة عبر مراحل حياة المشروع وسبل حلّ ومعالجة هذا الصراع. أما الفصل التاسع فقد تطرق إلى إدارة المخاطر في المشاريع شارحاً مصادر الخطر وطرق إدارتها وإستراتيجيات معالجة المخاطر، كما تطرق بشكل موسع للأساليب الكمية المستخدمة في إدارة المخاطر وبخاصة نموذج العائد والمخاطرة SML مع تقديم أمثلة رياضية شاملة ومتعددة لتحليل وتقييم المخاطر في المشروع. وقد تناول الفصل

العاشر موضوع الرقابة على المشروع مع التركيز على أدوات الرقابة الكمية على المشروع وخاصة أداتي القيمة المكتسبة Earned Value والنسبة الحرجة Critical Ratio. أمّا الفصل الحادي عشر والأخير فقد قدم شرحاً لطرق إنهاء وتسليم المشروع وشرحا لمراحل عملية التسليم حتى إعداد التقرير النهائي عن المشروع .

إنّ المؤلف وهو يضع هذا الكتاب بين يدي القارئ الكريم ليسأل الله سبحانه وتعالى بأن يكون قد هداه ووفقه وفتح عليه في تقديم مادة علمية منهجية صحيحة ومبسطة في دراسة إدارة المشاريع، وأن يكون هذا الكتاب بحق إضافة نوعية كما أراد المؤلف وسعى له أن يكون .

اللهم إنا نسألك علماً نافعاً

وقلباً خاشعاً

وعملاً صالحاً متقبلاً

المؤلف

مقدمة الطبعة الثانية

عندما اتصلت بي دار النشر لإصدار الطبعة الثانية من هذا الكتاب، شعرت بفرح كبير لأن الطبعة الأولى والتي صدرت عام 2012م قد نفذت في فترة زمنية قصيرة وبأسرع مما توقعت. وبعد أن حمدت الله سبحانه وتعالى وشكرته فقد ابلغت المعنيين في دار النشر بانتظار التعديلات التي سيتم تنفيذها على الطبعة الأولى حتى تصدر الطبعة الثانية، وذلك بهدف رفع مستوى هذا الكتاب وزيادة جودته. وهنا فإنني أتقدم من كل من أبدى ملاحظات لتطوير هذا الكتاب من مدراء ومهندسين يعملون في حقل المشاريع ومن اساتذة جامعات يعملون في كليات الهندسة وكليات الأعمال، ومن الطلبة في تلك الكليات، اتقدم من هؤلاء جمعياً بالشكر الجزيل، وعليه فقد تم إجراء التعديلات التالية في الطبعة الحالية (الطبعة الثانية) من هذا الكتاب:

- تصحيح بعض الاخطاء التي تضمنتها الطبعة الأولى رغم ندرتها.
- إضافة فقرات جديدة لتحسين القيمة المعرفية للكتاب، وقد حصل هذا التعديل في الفصلين الثاني والثالث.
- إضافة جداول إحصائية وجداول مالية للفصلين الثاني والسادس لتسهيل استخدام النماذج الكمية في إدارة المشاريع.
- إضافة دراسات حالة للكتاب في الفصلين الثاني والسابع لتسهيل فهم عملية اختيار المشروع واعداد الموازنات.

أسأل الله سبحانه وتعالى أن يوفقني لتقديم مـا ينفـع النـاس ويمكـن في الأرض، وأدعو كل من يقرأ الكتاب من عاملين في المشاريع وأكاديمين وطلبة ان لا يبخلـوا علـي بملاحظاتهم لتنفيذ ما يمكن منها في الطبعة القادمة إن شاء الله.

المؤلف

د. موسى خير الدين

1

الفصل الأول

المشاريع في بيئة الأعمال المعاصرة

Projects in the Contemporary Business Environment

الأهداف الدراسية للفصل

بعد دراسة هذا الفصل يؤمل أن يكون القارئ قادرا على:

1. معرفة الظروف البيئية المعاصرة التي ساعدت في نمو المنظمات المدارة بالمشروع **Project Driven Organization** والفوائد المتحققة من ذلك.
2. تعريف المشروع وتحديد أهدافه وفهم خصائصه.
3. معرفة دورة حياة المشروع وتحديد الأنشطة الرئيسية في كل مرحلة.
4. تحديد أطراف المشروع و علاقتها بالمشروع.
5. تحديد وثائق المشروع الضرورية.
6. إعداد مقترح المشروع.

الفصل الأول

المشاريع في بيئة الأعمال المعاصرة

Projects in Contemporary Business Environment

1-1 المنظمة المدارة بالمشروع Project Driven Organization

لقد حدد جيريث جونز في كتابة نظرية المنظمة (Jones , 2004) ثلاثة عوامل تؤثر في حالة عدم التأكد في البيئة التي تعمل بها المنظمات:

1. **درجة التعقيد البيئي Environmental Complexity**

ويتعلق هذا العامل بعدد وقوة وتداخل المدخلات والمخرجات الخاصة بالمنظمة وما يترتب على ذلك من التزامات داخل المنظمة من مباني وتجهيزات ومخزون وخبرات فنية وعمالة، وما ينتج عنه من أنشطة وعمليات وخطط وبرامج وإجراءات إضافية تؤدي إلى زيادة التعقيد في عمل المنظمة، وهذا يؤشّر على أنّ بيئة الأعمال المعاصرة تمتاز بشدة التعقيد البيئي وغياب البساطة والوضوح.

2. **درجة الديناميكية (الحركية) Environmental Dynamism**

ويتعلق هذا العامل بالسرعة التي تتغير فيها بيئة الأعمال نتيجة التغير السريع والدائم في حاجات ورغبات الزبائن الأمر الذي يفرض على الشركات استمرار

ابتكار وتطوير منتجات جديدة للمنافسة على إرضاء هؤلاء الزبائن، وهـذا يؤشّـر على أنّ بيئة الأعمال المعاصرة تمتاز بالديناميكية وسرعة التغيير.

3. درجة الغِنى Environmental Richness

ويتعلق هذا العامل بمدى توفر الموارد في بيئة الأعمـال، ونتيجـة للإعتـداء الـدائم على البيئة للحصول على الموارد فقـد أصـبحت هـذه المـوارد نـادرة في كـثير مـن الأحيان ويشتد التنافس بين المنظمات للحصول عليها، وهذا يؤشّـر علـى أنّ بيئـة الأعمال المعاصرة تمتاز بدرجـة غِنـىً منخفـضة ممّـا يزيـد مـن حالـة عـدم التأكـد البيئي.

استنادا إلى ما تقدم فإنّه يمكن قراءة الاتجاهات المعاصرة في بيئة الأعمال الدولية على النحو الآتي:

- التوسع الهائل في المعرفة البشرية التي وصلت إلى حـد النجـاح في إجـراء عمليـة الاستنساخ وإلى دراسة الخريطة الوراثية والخلايا الجذعية.
- التطـور الهائـل في الإمكانـات التكنولوجيـة وتبـادل المعلومـات، فمـن مرحلـة الكمبيوتر والشبكة العنكبوتية World Web إلى مرحلة الشركة الرقمية Digital Firm والتجارة الالكترونية E-Business والآن نحـن نعـيش في عـصر الموبايـل (الهاتف الخليوي) Mobile Age والمايكرو فيلم Microfilm .
- نشؤ الأسواق العالميـة وازديـاد الحاجـة للاسـتجابة الـسريعة لمتطلبـات الـسوق والنجاح أمام المنافسين.
- الطلب المتنامي على السلع والخدمات لتلبية حاجات الزبائن المتغيرة والإنتاج حسب طلب الزبون (الإيصاء) Customization.

في هذه البيئة المعقدة والديناميكيّة وغير الغنية، لم تعد الأشكال التقليدية في إدارة المنظمات قادرة على النجاح والاستمرار وأصبحت الهياكل التقليدية غيرقادرة على الصمود أمام التغييرالحاصل في بيئة الأعمال المعاصرة والتي يعتبر التغيير فيها حقيقة ثابتة، وكما قال "John Naisbest" في الموجة الثالثة " Third Wave " إما أن تتغير أو تموت Either to change or to die (Thomsett, 1993)، وعليه فإن منظمات الأعمال المعاصرة أصبحت أكثر حاجة لأن تدار بالمشروع وتكون Project Driven بحيث تقوم المنظمات بتوزيع طاقمها الوظيفي وكوادرها في مشاريع حتى تكون قادرة على الاستمرار في ابتكار وتطوير السلع والخدمات والأفكار والعمليات وكل ما يمكّن الشركات من الوصول إلى أهدافها وتحقيق رسالتها، وهذا ما يطلق عليه الإدارة بالمشروع Management by Project. والإدارة بالمشروع تتطلب من المنظمات أن تقوم بهيكلة نفسها Structure itself عن طريق تشكيل فرق عمل Work Teams وأن تقوم بتمكين العاملين Empower its workers عن طريق تدريب العاملين وتوفير الموارد اللازمة لهم وإعطائهم صلاحيات اتخاذ القرار وكأنهم أصحاب الشركة.

وعندما تدار المنظمة بالمشروع وتكون Project Driven فإنها تكون قادرة على تحقيق الفوائد التالية:

- كل عضو في فريق المشروع يستطيع أن يفهم عمل المشروع ككل، لأنه مخصص Dedicated للمشروع ولا يتم تشتيته في أعمال أخرى.
- تكون بيئة العمل أكثر انفتاحا More Open وأكثر قدرة على نقاش الأفكار الجديدة.
- توفر وضوح أفضل Better Visibility للمهمات التي يؤديها الأفراد، حيث أنّهم مسؤولون عن العمل باعتبارهم فريقا واحدا.

- امتلاك قدرة أكبر على التكيف Better Adaptability لأن الخطط والجداول يجب أن تنفذ في أوقات محددة وضمن موازنات محددة وبمواصفات محددة وعليه فإن مدير المشروع يقود المشروع للتكيف باستمرار مع المتغيرات البيئية لتحقيق هذه الأهداف.
- مراقبة أفضل للكلف Better Cost Control، وهذا يؤدي لتقليل الكلف وزيادة هوامش الربح.
- أوقات تزويد أقصر Shorter Delivery Times، حيث تساعد جدولة الأنشطة والبرمجة الشبكية للمشروع في المساعدة على إنهاء الأنشطة والأعمال في أقصر وقت ممكن.
- جودة أعلى Higher Quality، حيث إنّ أحد الأهداف الرئيسية للمشروع هو إنجازه بالمواصفات والخصائص المطلوبة وبأفضل جودة تؤدي إلى إرضاء الزبون.
- علاقات أفضل مع الزبائن Better Customer Relations، وذلك لأنّ طاقم المشروع متفرغ للعمل فيه وله مدير مسؤول عنه، وعليه فإنّ الزبون يستطيع أن يجد فريق عمل يقوده مدير متفرغ، يكون مستعداً للاستجابة لطلباته وتحقيق رغباته ونسج علاقة أفضل معه.

1- 2 تعريف المشروع Project Definition

رغم تعدد التعريفات الصادرة عن الباحثين والمختصين والهيئات الدولية المعنية بإدارة المشاريع، إلا أنّ المشروع في أبسط معانية يمكن أن يعرف على أنّه منظمة مؤقتة لتنفيذ مجموعة من الأنشطة المنظمة لتحقيق هدف معين في فترة زمنية معينة وباستخدام موارد متنوعة.

وقد عرف المعهد الأمريكي لإدارة المشاريع (PMI, 2001) المشروع على أنه سعي مؤقت لإيجاد منتج منفرد.

أما جمعية إدارة المشاريع البريطانية Association of Project Management (PMA) فقد عرفت المشروع على أنه مجموعة من الأنشطة المترابطة غير الروتينية لها بدايات ونهايات زمنية محددة يتم تنفيذها من قبل شخص أو منظمة لتحقيق أداء وهدف محدد في إطار معايير الكلفة، الزمن، والجودة.

كما قدم الكاتب مريدث (Meridth,2006) تعريفا خلاّقا للمشروع على أنّه مشكلة معروفة الحل يتم إكمالها باستخدام أنشطة فريدة وغير روتينية.

إذن المشروع في أبسط معانيه هو منظمة مؤقتة مهما قصر أو طال عمره. فهناك مشاريع عمرها دقائق أو ساعات أو أيام أو أسابيع وهناك مشاريع عمرها شهور أو سنين أو عقود من الزمن، وما يجمع هذه المشاريع هو إنّها مؤقتة مهما قصر أو طال عمرها. وبعد الإنتهاء من هذه المشاريع (إذا كانت ناجحة) فإنها تتحول إلى صفتها الدائمة أي إلى منظمة وظيفية أو حدث دائم:

1. فمثلا عندما يفكر شخص ما في زيارة أحد أصدقائه أو أقاربه فإنه يسمى مشروع زيارة إلى أن يصل إلى البيت المنوي زيارته، فإنّه ينتهي كمشروع وينتج عنة حدث يسمى زيارة اجتماعية
2. وعندما يفكر شاب في الزواج، فإنّ جميع الأنشطة والأحداث التي تحدث من لحظة التفكير بالزواج إلى نهاية حفل الزفاف تسمى مشروع زواج، وينتج عنها حدث يسمى تكوين أسرة اجتماعية.
3. وعندما يخطط طالب أو طالبة للحصول على الشهادة الجامعية فانّ كافة الأنشطة والأفعال التي يتم أداؤها من لحظة اختيار الجامعة والتخصص إلى حين

انتهاء حفل التخرج يسمى مشروعاً وبعدها يتحول إلى حدث يسمى الحصول على شهادة جامعية.

4. وعندما تقوم اللجنة الاجتماعية في جامعة ما بالتخطيط لمشروع رحلة فإن كافة الأنشطة التي تتم ابتداءً من التفكير بالرحلة وحتى لحظة انطلاقها تسمى مشروعاً وبعدها تصبح حدثاً يسمى رحلة جامعية.

5. وعندما يقوم مقاول ببناء بيت لشخص ما، فإنّ كافة الأنشطة والأعمال التي تتم من لحظة إعداد التصاميم ولحين الإنتهاء من البناء تسمى مشروعاً، وعندما يستلمه الزبون يصبح مسكناً دائماً له.

6. وعندما يقوم طالب جامعي بتسجيل مادة مشروع التخرج، فإن المشروع يبدأ من لحظة اختيار العنوان، وتحديد المشكلة مرورا بالتحليل الإحصائي والنتائج والتوصيات وانتهاء بصياغة المشروع ويوم نقاش المشروع والموافقة عليه، ينتهي المشروع ويتحول إلى منتج دائم خاص بالطالب.

7. وعندما تقوم شركة مقاولات ببناء جسر أو نفق لحل مشكلة المرور في مكان ما فإن كافة الأنشطة التي تقوم بها الشركة من لحظة المباشرة وحتى التسليم تسمى مشروعاً وبعدها يتحول إلى تقاطع تطلق عليه الجهات المسؤولة اسماً دائماً يتداوله المواطنين.

وهكذا فإنّ المشروع يمكن أن يكون تركيب شبكة اتصال في مدينة أو شركة ويمكن أن يكون استصلاح أراضٍ للزراعة، ويمكن أن يكون نقل مياه لمدينة ما، وقد نجد المشروع في مجالات اقتصادية مختلفة صناعية وتجارية وزراعية أو في المجالات الاجتماعية والبحث العلمي والعلوم الطبيعية... الخ.

3-1 أهداف المشروع Project Objectives

في الأساس تعتبر أهداف المشروع هي نفس أهداف أي منظمة، فهدف أي منظمة هو إشباع حاجات مختلف أصحاب المصالح فيها: فأصحاب الحصص وحملة الأسهم هدفهم الحصول على الربح، والموظفون هدفهم الحصول على الحوافز المادية والمعنوية والزبائن هدفهم الحصول على سلع وخدمات ذات جودة عالية وبأسعار معقولة، والموردون هدفهم ضمان التوريد للمنظمة وبأسعار تحقق هم الربح....وهكذا. ولكن وبسبب الخصائص التي تميز المشروع عن المنظمة الوظيفية، فإنّ المشاريع مهما اختلفت طبيعتها أو حجمها أو عمرها أو رأس مالها فإنها تشترك في تحقيق ثلاثة أهداف هي:

1. الوقت Time.
2. الكلفة Cost.
3. المواصفات Specifications.

وذلك بهدف إرضاء الزبون

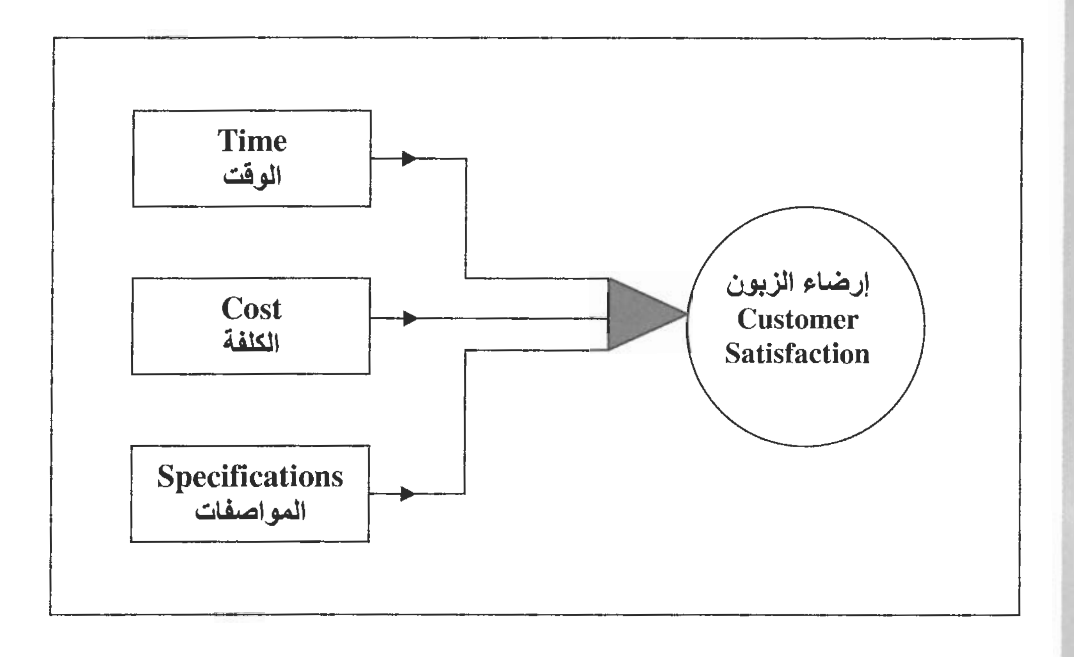
فأي مشروع لا بد وأن يكون له عمر زمني محدد وإنهاؤه في الوقت المطلوب دون تأخير يعتبر أحد الأهداف الرئيسية لإدارة المشروع. كما أنّ الكلفة هي أحد الأهداف الحرجة للمشروع، لأن ارتفاع الكلفة عن ما خطط له يجعل المشروع خاسرا، إضافة لأهمية المواصفات لأن انحراف المشروع عن الخصائص المطلوبة يؤدي إلى رفض الزبون للمشروع. ونلاحظ أنّ أي مقترح مشروع (أو مناقصة) يقدم للحصول على عطاء معين

(مشروع ما) يجب أن يتضمن هذه الأهداف الثلاثة: الوقت اللازم لإنجاز المشروع، وأي تأخير يؤدي لدفع غرامات تأخير. وأن يقدم بسعر منافس يمكّن الشركة التي دخلت العطاء من الفوز بالمشروع و الحصول عليه وهذا يعني الاهتمام بكلفة المشروع. إضافة لقدرة الشركة على تقديم المشروع بالخصائص والمواصفات المطلوبة في العطاء حتى يكون مطابقاً للمواصفات ويقبله الزبون كما يظهر في الشكل 1-1.

شكل 1-1

أهداف المشروع

Project Objectives



ويـتم التعـبير عـن الاهتمـام بالوقـت وإدارتـه مـن خـلال جدولـة المـشروع project Schedule والاهتمام بالكلفة وإدارتهـا عـن طريـق موازنـة المـشروع Project Budget والاهتمام بالمواصفات يتم عن طريق اختيار الموارد المناسبة وتخصيصها لمراحل العمل في المشروع Resource Allocation وبما يتناسب مع شروط الحل الأمثـل لمـشكلة المـشروع كما ورد في مقترح المشروع أو في المناقصة أو في العطاء المطروح.

1

4-1 خصائص المشروع Project Characteristics

تشترك المشاريع مهما تنوعت واختلفت طبيعتها في مجموعة من الخصائص التي تميزها عن غيرها من أنواع المنظمات الأخرى ومن أهم هذه الخصائص:

1. الغاية Purpose

تقام المشاريع في العادة لتنفيذ غرض معين، وحـل مـشكلة معينـة، وتحقيـق أهـداف محددة، وعليه فإن وجود المشروع يكون مرتبطـاً بتحقيـق هـذه الغايـة والوصـول إلى تلك الأهداف: فمثلا إذا أردنا أن ننفـذ مـشروعاً لإقامـة مجموعـة مـن الجـسور في منطقة ما، فإنّ الغرض من ذلك هو حل مشكلة الاختناق المروري وتـسريع وصـول المواطنين إلى مقاصدهم، وإذا أردنا أن نقوم بمـشروع لتطـوير دواء لعـلاج الـسرطان فإن الغاية من ذلك هو مواجهة فتك هذا المرض بحيـاة النـاس، وإذا أردنـا أن نقـيم مشروعاً لدراسة إمكانية افتتاح قسم دراسات عليا في جامعة مـا، فـإن الغـرض مـن ذلك هو أن يتم تدريس الدراسات العليا في تلك الجامعة........ وهكذا.

2. دورة حياة محدودة Limited Life Cycle

صحيح أنّ للمشروع دورة حياة متكاملة مثل المنظمات الدائمة حيث تبدأ دورة حياة المشروع بالفكرة ثم التخطيط والتنفيذ والرقابة وأخيراً مرحلة الانتهاء (التسليم)، إلا إنّ ما يميز هذه الدورة هو إنّها ذات طبيعة مؤقتة Limited Duration بحيث أنها تبدأ وتنتهي في أوقات محددة ومعلومة قد تطول وقد تقصر.

3. التفرد Uniqueness

من خصائص أي مشروع أن تنفيذه واكماله يحتاج إلى أنشطة فريدة وغير روتينية وغير متكررة، وهذا يعني أنه حتى لو تشابه مشروعان في الطبيعة والحجم والشكل فإن تنفيذ كل منهما يحتاج إلى أنشطة تختلف عن الآخر حتى لو تقاطعت وتشابهت في بعض مراحلها. فالاختلاف قد يكون في طبيعة الإدارة، وقد يكون في مهارة العاملين وقد يكون في طبيعة المخاطر التي تواجه المشروع وقد يكون في مدى توفر الموارد أو أي اختلاف آخر وبإمكاننا القول إن المشاريع مهما تشابهت فإنها تنفذ بأنشطة متفردة تختلف من مشروع إلى آخر.

4. الاعتمادية المتداخلة Interdependency

إن تنفيذ أي مشروع يحتاج إلى مجموعة من الأنشطة المتتابعة والتي تعتمد في تنفيذها وإتمامها على بعضها البعض، وبالإضافة للتتابع يوجد التداخل حيث ان إتمام حدث معين يحتاج إلى انتهاء مجموعة من الأنشطة المتتابعة والمتداخلة فيما بينها. من جهة أخرى فان إتمام المشروع لا يعتمد على مدير المشروع وطاقم المشروع فقط بل يوجدهناك اعتماد وتداخل مع المنظمة الأم (الإدارة العليا والأقسام الأخرى) ومع

الموردين ومقاولي الباطن والممولين والزبائن....... الخ مما يزيد مـن حالـة التـداخل والتشابك في الأنشطة واعتمادها على بعضها في الوصول إلى أهداف المشروع.

5. الصراع Conflict

يؤدي التداخل المشار إليه والتشابك بين جهات مختلفـة في أداء أنـشطة المـشروع إلى حدوث الصراع ولهذا فإن مدير المشروع والطاقم الذي يعمـل معـه قـد يـدخلون في مرحلة من التنافس والتـصارع مـع مختلـف الأطـراف للحـصول علـى المـوارد الـتي يحتاجها المشروع حتى يتمكنوا من إكماله في الوقت والكلفة والمواصـفات المطلوبـة. فمدير المشروع يتصارع مع المدراء الوظيفين في المنظمة الأم للحـصول علـى المـوارد الماديـة والبـشرية، ويتـصارع مـع مقـاولي البـاطن لإنجاز العمـل في الوقـت المحـدد ويتصارع مع الممولين لتوفير المبالغ المطلوبة في الوقت المحدد، ويتصارع أعضاء طـاقم المشروع فيما بينهم لإنجاز الأنشطة وعدم التأخر...... وهكذا.

6. المخاطر Risk

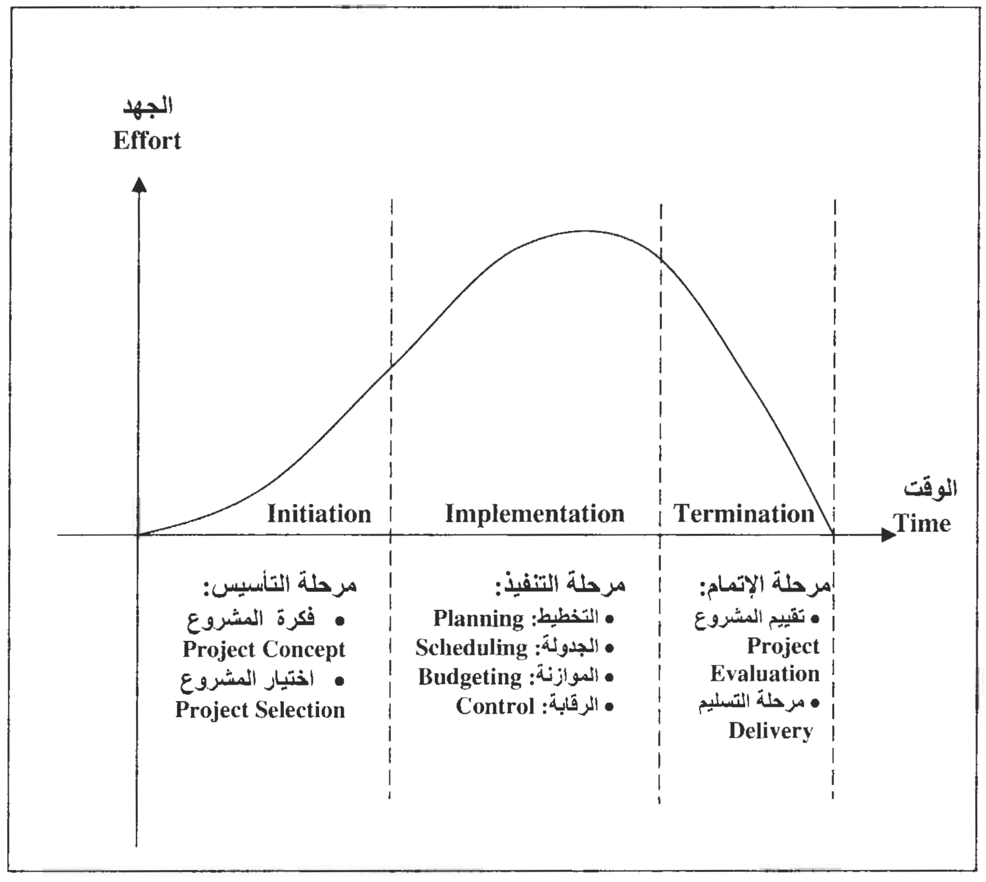
صحيح أنّ جميع أنواع المنظمات سـواء كانـت منظمـات وظيفيـة دائمـة أو مـشاريع مؤقتة تتعرض للمخاطر بدرجات متفاوتة، إلا أن المشروع بسبب طبيعته وأهدافه في الوقت المحدد والكلفة المحددة والمواصفات المحددة، يجعل الانحراف عن ذلـك يعـرض المشروع إلى آثار سلبية ومخاطر محتملة. فمثلا لنتخيل أنّ مشروع تطوير دواء معين قد فشل في علاج المرض الذي طور من أجله، أو أنّ المنافس كان سباقا في تطـوير دواء ناجح لهذا المرض فإن هذا سيعرض أصحاب المشروع لمخاطر عالية. مثال آخـر هـو انفجار مكوك الفضاء تشالنجر بعد إطلاقه بثوانٍ ومثال آخر هو الخطـر الـذي سـببه التـسونامي الـذي حـدث في اليابـان علـى مفاعـل فوكوجيمـا النـووي في عـام 2011...الخ.

5-1 دورة حياة المشروع Project Life Cycle

شكل 1-2

دورة حياة المشروع

Project Life Cycle



المصدر:

Meridth. R. Jack and Samuel J. Mantel, 2006, Project Management: Amangerial Approach, 5th edition, Wiley India.

حتى وإن تباين المختصون في تحديد مراحل حياة المشروع إلا أن الشيء المشترك هو ان دورة حياة المشروع كما يظهر في الشكل 1-2 تمرّ في ثلاثة مراحل رئيسية تتضمن كل منها مهام مختلفة وهي على النحو التالي:

1. مرحلة التأسيسInitiation: وفي هذه المرحلة يتم تطوير فكرة المشروع Concept ثم اختيار المشروع Selection واختيار مدير المشروع والبدء بالاجتماعات الأولية للمباشرة بتنفيذ المشروع.

2. مرحلة التنفيذ Implementation: وفي هذه المرحلة يتم وضع خطة المشروع المتكاملة Project Plan وعمل جدولة لأنشطة المشروع Scheduling واعداد الموازنة Budgeting والقيام بالرقابة على المشروع للتأكد من أنه يسير نحو تحقيق أهدافه كما خطط له.

3. مرحلة الإنهاء Termination: وفي هذه المرحلة يتم عمل التدقيق Auditing على أنشطة المشروع للتأكدّ من أن المشروع قد تم إكماله حسب المواصفات المطلوبة، ثم القيام بتدريب المستخدمين على استخدام مخرجات المشروع ومن ثمَّ إعداد التقارير النهائية وتسليم الوثائق المطلوبة.

6-1 أطراف المشروع Project Parties

أطراف المشروع هي الجهات المشاركة في إنجاز المشروع والمرتبطة به، وهم الجزء التالي من أصحاب المصالح في المشروع Project Stakeholders:

1. الزبون Customer وهو الشخص أو المجموعة أو الجهة التي يتم تنفيذ المشروع لصالحها، فإذا كان المشروع فيلاً سكن لشخص معين، فمالك الفيلا هو الزبون وإذا كان المشروع تمديد شبكة كمبيوتر داخلية في شركة ما فإنّ الزبون هي

الشركة التي يتم تنفيذ المشروع من أجلها، وإذا كان المشروع تطوير دواء جديد لصالح شركة صناعة أدوية، فإنّ شركة الأدوية هي الزبون.

2. مدير المشروع Project Manager وهو الشخص الذي يقود المشروع والمسؤول الأول عن نجاحه وفشله. ولأن نجاح المشروع نجاح لمديره وفشل المشروع فشل لمديره، فان مدير المشروع يضع مستقبله في نجاح المشروع، وعليه فإنه يجب أن يتمتع بمهارات عديدة مثل المهارة الفنية والمهارة الإدارية ومهارة التفاوض ومهارة الاتصال والمتابعة حتى يكون قادرا على الوصول بالمشروع إلى شاطئ النجاة.

3. الإدارة العليا Top Management وهي الإدارة العليا للمنظمة الأم التي يتبع لها المشروع، وإذا أرادت الإدارة العليا للمشروع أن ينجح، فإنّ عليها أن تُظْهر التزامها بالمشروع ودعمها له وتوفير الموارد اللازمة له وتسهيل مهمة مدير المشروع في النجاح والوصول إلى أهداف المشروع.

4. المدراء الوظيفيون Functional Managers وهم مدراء الوظائف في المنظمة الأم التي يتبع لها المشروع مثل المدير المالي، مدير الموارد البشرية، مدير الإنتاج والعمليات، مدير التسويق...الخ وهؤلاء يمكن أن يشكلوا دعامات لنجاح المشروع، ويمكن أن يكونوا معيقين ومصدر تهديد للمشروع إذا لم يتعاونوا مع مدير المشروع وتسهيل مهمته وإعطائه الموارد التي يحتاجها من الأقسام الوظيفية المختلفة.

5. فريق المشروع Project Team وهو الطاقم الوظيفي الذي يعمل في المشروع والمعنيّ بتنفيذ كافة الأنشطة والمهام والوظائف اللازمة لإكمال المشروع، ويجب أن يتم اختيار أعضاء الفريق المؤهلين فنيا وإدارياً والذين يمتلكون المهارات اللازمة لأداء أعمالهم كما يجب أن يتم تدريبهم وتحفيزهم لتشجيعهم على أداء مهامهم بنجاح.

6. المـوردون Suppliers وهـذا الطـرف يـشمل كافـة الجهـات الـتي تقـوم بتزويـد المشروع بالموارد المادية والبشرية اللامة لإتمـام المـشروع، فمـزودوا المـواد الخـام وقطع الغيار والعمالة أحيانا ونظـم المعلومـات... الخ كلـهم مـوردون. وجميـع المقاولين الذين يقومون بتنفيذ بعض الأعمال الجزئية داخل المشروع مقابل أجـر (مقاولي الباطن) هم موردون أيضاً فعندما تقوم شركة مقاولات بتنفيذ مـشروع وبدلا من أن تقوم بتعـيين كـل التخصـصات اللازمـة للمـشروع تقـوم بإحالـة أعمال الكهرباء إلى كهربائي يسمى مقاول باطن وكذا أعمال الميكانيك وأعمـال الدهان....... وهكذا

7-1 وثائق المشروع Project Documents

من المفترض أن يتم تنفيذ أعمال المشروع وفق برامج معدّه مسبقا وخطة مرسومة، وحتى يتم ذلك فلابد من وجود مجموعة من الوثائق في المشروع تشكل مرجعية عند الحاجة لها ومن أهمها:

1. مقترح المشروع Project Proposal ويسمى عند الـبعض جملـة بيـان العمـل في المشروع (SOW) Statement of work وهـي الوثيقـة الرئيـسية الـتي يـتم مـن خلالها نقل متطلبات العميل إلى المشروع حتى يتم تلبية هـذه المتطلبـات وتنفيـذ المشروع على أساسها ويتكون مقترح المـشروع أو جملـة بيـان العمـلSOW مـن الأجزاء التالية:

- المقدمة Introduction وتتضمن تلخيصاً لفكرة المشروع والغايات الرئيسية، إضـافة إلى تحديـد أهـداف المـشروع ثـم ربطهـا بالأهـداف الإسـتراتيجية للمنظمة الأم ورسالتها.

- الافتراضات الرئيسية Key Assumptions وتتضمن قائمة بالافتراضات المتوقع مواجهتها خلال العمل بالمشروع، والقيود والمحددات المتوقع تأثيرها على سير العمل، والخطط الاحتمالية لمواجهة هذه الافتراضات والتوقعات والمقصود هنا المخاطر Risks المتوقع أن تعيق إكمال المشروع في الوقت المطلوب، والكلفة المطلوبة والمواصفات التي تضمن إرضاء الزبون كما أنها تتضمن سبل مواجهة هذة المخاطر.
- مسؤوليات الموردين Providers Responsibilities وتتضمن مسؤوليات الموردين حسب شروط عقود التوريد: أي التوريد بالكميات المطلوبة، وفي الأوقات المتفق عليها والمواصفات المحددة والأسعار المتفق عليها دون إخلال بالشروط الموجودة في عقود التوريد.
- مسؤوليات الزبون Customer Responsibilities وتتضمن مسؤوليات الزبون في استلام المواصفات وطلب أوامر التغيير، والدفعات المالية، والاجتماعات التي تضمن كيف تقاس المواصفات ومحطات الإنجاز في المشروع.
- الجدول المحسوب Estimated Schedule والمقصود هنا جدول الأنشطة اللازمة لإتمام المشروع ولكن حسب الأوقات المحسوبة والمتوقع إنجازها مع إمكانية توفر الموارد اللازمة لإنجاز هذه الأنشطة والكلف المتوقعة لهذه الموارد.
- معايير قبول المشروع Project Acceptance Criteria وتتضمن المعايير التي تستخدم للحكم على مواصفات المشروع وشروط قبول هذه المواصفات.
- العقود وجدول الدفعات المالية Contracts and Payment Schedule والمقصود هنا عقود التوريد، والتعاقدات الفرعية لإنجاز العمل وما يسمى

بعقود الباطن ويتضمن نسخ من هذه التعاقدات وتواريخ تسديد الـدفعات المالية عن هذه الأعمال.

- الشروط الإضافية Additional Terms and Conditions وتشمل على أي حدود وشروط إضافية للعمـل لم تكـن مـذكورة في البنـود الـسابقة ويجـدر الإشارة لها بهدف الالتزام بها.
- أمور متنوعة Miscellaneous وتشمل أمـوراً تتعلـق بالاتـصالات، أوامـر التغيير، المخاطر المتوقعة للمشروع، محطات العمل...الخ

شكل 1-3

وثيقة بيان العمل

Statement of Work (SOW)

بيان العمل SOW	اسم المشروع Project Name	رقم المشروع Project No	مدير المشروع Project Manger
Project Problem: مشكلة المشروع			
Project Objectives: أهداف المشروع			
Success Criteria: معايير النجاح			
Assumptions, Risks, Obstacles: الافتراضات، المخاطر، المعيقات			
إعداد Prepared By	التاريخ Date	Approved By الموافقة	Date التاريخ

2. خطة المشروع Project Plan وتسمى ايضا عقد الالتزام Project charter وهذه الوثيقة مشروحة في الفصل الخامس (خطة المشروع) وفي الفصل الثامن (إدارة الصراع في المشروع)

3. جدولة المشروع Project Schedule وقد أفرد لها الفصل السادس.

4. موازنة المشروع Project Budget وقد أفرد لها الفصل السابع.

1

أسئلة الفصل

1. اشرح مفهوم الإدارة بالمشروع Management by Project ؟
2. أُذكر اتجاهات بيئة الأعمال المعاصرة التي ساهمت في نمو ظاهرة المنظمات المدارة بالمشروع Project Driven Organizations ؟
3. عدد بعض الفوائد المتحققة في أن تصبح المنظمات مدارة بالمشروع Project Driven
4. يوجد تعريفات متعددة للمشروع، اختر التعريف الذي تعتقد أنّه الأفضل من وجهة نظرك، ودافع عن اختيارك؟
5. اذكر أهداف المشروع؟
6. عدد خصائص المشروع واشرح اثنان منها بالتفصيل ؟
7. اشرح بالرسم دورة حياة المشروع مع توضيح الأنشطة الأساسية في كل مرحلة؟
8. اشرح عناصر مقترح المشروع Project Proposal ؟

2

الفصل الثاني

اختيــــار المشـــروع

Project Selection

الأهداف الدراسية للفصل

بعد دراسة هذا الفصل يؤمل أن يكون القارئ قادرا على:

1. فهم عملية اختيار المشروع ومعرفة المرتكزات الأساسية التي تنطلق منها عملية الاختيار.
2. تحديد المعايير التي تستخدم في عملية اختيار المشروع وكيف تساهم في دقة الاختيار.
3. معرفة النماذج النوعية المستخدمة في اختيار المشروع.
4. معرفة النماذج الكمية المستخدمة في عملية اختيار المشروع وعلى رأسها:
   - نموذج فترة الاسترداد **Pay Back Period Model** بنوعيه البسيط والمخصوم.
   - نموذج صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية المستقبلية **Net Present Value Model (NPV)**
   - نموذج مؤشر الربحية **Profitability Index Model(PI)**
   - نموذج معدل العائد الداخلي **Internal Rate of Return Model (IRR)**
5. تصنيف المشاريع من حيث طبيعة التكنولوجيا المستخدمة فيها.
6. فهم خطوات اختيار المشروع من بين حزمة مشاريع.

الفصل الثاني

اختيار المشــروع

Project Selection

1-2 تمهيــــد

اختيار المشروع هي عملية منهجية يتم من خلالها تقييم أحد المشاريع الفردية بهدف اختياره للتنفيذ، أو تقييم مجموعة من المشاريع من أجل اختيار أحدها أو بعضها للتنفيذ. فإذا أرادت شركة ما أن تقوم بتطوير منتج جديد، فإنّ هذا المشروع يجب أن يخضع لدراسة جدوى وأن يتم إتباع الأسس العلمية في اتخاذ القرار بغرض المفاضلة بين تطوير هذا المنتج الجديد من عدمه. وإذا رغبت إحدى الجامعات في أن تختار مشروعا من بين مجموعة من المشاريع لتنفيذها مثل رفع الطاقة الاستيعابية للجامعة، أو إدخال تكنولوجيا التعليم الالكتروني في الجامعة، أو إنشاء قسم للدراسات العليا في الجامعة، أو القيام بتطوير مكتبة الجامعة، أو الإنفاق على تنفيذ مجموعة من المؤتمرات والأنشطة الأكاديمية لتطوير سمعة الجامعة. فان الجامعة إذا كانت غير قادرة على تنفيذ هذه المشاريع مجتمعه، فان عليها أن تختار واحداً أو أكثر (حسب إمكاناتها) من هذه المشاريع للتنفيذ، وهنا تبرز أهمية اختيار المشروع وتطبيق معايير علمية وموضوعية في اتخاذ القرار للمفاضلة بين هذه المشاريع.

مثال آخر إذا أرادت إحدى الشركات الصناعية الاختيار بين أن تقوم بشراء خط إنتاجي جديد، أو أن تقوم بتطوير منتج جديد، أو بفتح أسواق جديدة، أو بعقد

سلسلة من دورات التدريب لرفع كفاءة العاملين. فان هذه الشركة وحتى تتمكن من اختيار أحد أو بعض هذه المشاريع للتنفيذ فإنها بحاجه لإجراء دراسة موضوعية تستخدم فيها نماذج علمية لاتخاذ القرار واختيار المشروعات.

مثال آخر لو أن شركة مقاولات تريد أن تدخل في عطاء أو أكثر من العطاءات المطروحة من قبل جهات مختلفة مثل عطاء بناء جسور لصالح أمانة عمان، أو عطاء بناء مجموعة فلل لإحدى الشركات الاستثمارية، أو عطاء تمديد طريق مطروح من قبل وزارة الأشغال أو عطاء بناء مجمع تجاري. ففي هذه الحالة أيضا فان على شركة المقاولات أن تقوم بإتباع عملية منهجية تستخدم فيها الأساليب والنماذج العلمية في تقييم المشروعات بهدف اتخاذ قرار للدخول في واحد أو أكثر من هذه العطاءات. وأيا كانت طبيعة المشروع أو المشاريع التي سيتم الاختيار من بينها فإن هناك مرتكزات أساسية للانطلاق في عملية الاختيار نذكر منها:

1. تطابق المشروع مع رسالة المنظمة الأم، فأي شركة يجب أن تكون غاياتها وأهدافها مشتقة من رسالتها التي قامت على أساسها، فالشركة الإنشائية مثلا هدفها القيام ببناء المشاريع الإنشائية أو ما هو مرتبط بها، وشركات البحث والتطوير هدفها تطوير منتجات جديدة أو عمل دراسات بحثية عن شيء ما. وعليه فان شركة متخصصة بالمشاريع الإنشائية يفترض أن لا نقوم بتبني مشاريع أو الدخول في عطاءات لتطوير دواء جديد، وشركة متخصصة بمشاريع الاستصلاح الزراعي يجب أن لا تدخل عطاءات ذات علاقة بالاتصالات الالكترونية، إلا إذا كانت رسالة الشركة التنوع والدخول في أكثر من مجال واختصاص.

2. توفر الموارد اللازمة لإنجاز المشروع والمقصود إن الشركة عندما تريد تنفيذ مشروع أو الدخول في عطاء أحد المشاريع عليها أن تتأكد من أنها قادرة على توفير الموارد اللازمة لانجاز المشروع ابتداء من الموارد المالية (التمويل) التي تمكنها من توفير المبالغ اللازمة لشراء الموارد الأخرى مثل المواد الخام، الخبرات، المعلومات، قطع الغيار، مقاولي الباطن،....الخ التي تمكنها من تنفيذ المشروع، إضافة لتأكدها من أن المواد متوفرة في السوق وهناك إمكانية لإحضارها للمشروع.ولهذا فان الشركات يجب أن تتبنى المشاريع التي تتوافق مع قدرتها المالية، ومستوى الكفاءات الموجودة بداخلها، ولهذا نجد تصنيف شركات المقاولات بين شركات درجة أولى ودرجة ثانية ودرجة ثالثة......وهكذا بناءا على رأس المال والإمكانات المادية والبشرية وخبرات الشركة وقدراتها في تنفيذ المشاريع.

3. وجود جدوى من انجاز المشروع. صحيح أنّ هناك بعض الدول أو الشركات تقوم بتنفيذ بعض المشاريع النابعة من مسؤوليتها الاجتماعية نحو المجتمع، وهنا تكون الجدوى ليست اقتصادية بل اجتماعية، وصحيح أيضا أنّ بعض الشركات الخاصة تقوم بالدخول إلى بعض عطاءات المشاريع بالكلفة بهدف تشغيل معداتها وآلاتها وكوادرها ومواردها البشرية، ومع ذلك فإن المقصود فيما نذهب إليه هنا ونقصده هو وجود جدوى اقتصادية من تنفيذ المشروع وتطبيق مبدأ الكلفة والمنفعة Cost and Benefit للتأكد من أن المنفعة المتحققة من هذه المشاريع تفوق الكلفة المترتبة عليها.

2-2 معايير اختيار المشروع Project Selection Criteria

أيّا كان النموذج المستخدم في اختيار المشروع فان هناك معايير مشتركة يجب أن يتم اعتمادها أثناء عملية الاختيار نذكر منها:

1. الواقعية Realism

والمقصود هو توفير أسس موجودة في الواقع يمكن إدراكها بسهولة تستخدم كأساس للمقارنة بين المشروعات، فمثلا إذا أردنا أن نختار بين أحد مشروعين إما تطوير منتج جديد أو فتح سوق جديد وأردنا أن نقارن بينهما بواقعية فإن دراسة أثر كل من هذين المشروعين على زيادة مبيعات الشركة تعتبر مقياسا واقعيا للمفاضلة بينهما.

2. الاستطاعة Capability

والمقصود هو أن يكون النموذج المستخدم في عملية التقييم قادرا على التعامل مع المتغيرات المتوقعة وأخذها بعين الاعتبار، فمثلا إذا أردنا أن نختار أحد مشروعين للتنفيذ الأول يحتاج لوقت طويل (سنوات) والثاني عمره قصير (شهور)، فإن النموذج المستخدم في المقارنة يجب أن يمتاز بالقدرة على دراسة اثر التضخم على أسعار المواد المستخدمة في المشروع الطويل، أو اثر التغير في سعر الفائدة على كلفة المشروع ككل. أو اثر عوامل المناخ أو الإضرابات على وقت التنفيذ.... وهكذا.

3. المرونة Flexibility

والمقصود هو أن يكون النموذج متكيفاً Adaptive وقابلاً للتعـديل بمـا يتوافـق مـع الـتغير في ظـروف الاختيـار كـأن يكـون النمـوذج قـادرا علـى قيـاس الـتغير في التكنولوجيا المستخدمة أو في القوانين والتـشريعات الحكوميـة (الرسـوم الجمركيـة، الضريبية... الخ) أو أن يكون قابلا للتعديل بناء على المخاطر التي يمكن أن يتعرض لها المشروع.

4. سهولة الاستخدام Ease to use

والمقـصود هـو أن لا يكـون النمـوذج معقـداً وصـعب الاسـتخدام، وأن لا يكـون استخدامه بحاجة إلى مدخلات كثيرة قد يكون من الصعب الحـصول علـى بعـضها، وأن لا يحتاج استخدام النموذج إلى كفاءات متطورة، بل أن يكون سهل الاستخدام من عموم المختصين بالمشاريع.

5. الكلفة Cost

والمقصود هو أن لا يكون النموذج المستخدم مكلفا حتى لا يشكل عبئا علـى كلفـة المشروع الكلية ويقلل من جدوى تنفيذه.

6. الحوسبة Computerization

والمقصود هو تحويل نماذج الاختيار من يدوية إلى برمجيات، وذلك بسبب البيانات الهائلة التي يتم جمعها عن المشاريع والتعقيد الـذي تتميـز بـه هـذه البيانـات الأمـر الذي يجعل إجراء العمليات الإحصائية ودراسـة الجـدوى الإقتـصادية غـير ممكـن يدويا وورقيا. ونتيجة لتحويل كثير من نمـاذج الاختيـار إلى نمـاذج محوسـبة، فـإن ذلك سهّل من الحصول على نتائج دقيقة في عملية الاختيار، بل وقلل من كلفتهـا أيضا.

3-2 نماذج اختيار المشروع Project Selection Models

يوجد نوعـان مـن نمـاذج اختيـار المـشروع: نمـاذج نوعيـة Qualitative Models ونماذج كمية Quantitative Models.

2-3-1 النماذج النوعية: Qualitative Models

وهي نماذج حُكْمية Subjective تعتمد على المعلومات الإنشائية (غير الرقميـة) في عملية الاختيار، ومن بعض هذه النماذج:

- **نموذج البقرة المقدسة Sacred Cow**

وهذا النموذج مشتق من قدسية البقرة لدى الهندوس، ويرمز إلى طريقة في اختيـار المشاريع يقوم من خلالهـا شـخص مهـم (و ذو سـلطة) بإبـداء رغبتـه أو إصـدار أوامره بتنفيذ مشروع ما، فهنا يصبح المـشروع علـى قائمـة التنفيـذ دون إخـضاعه لأي معايير جدوى اقتصادية. مثال على ذلك أن يبني أحـد الشخـصيات (الهامـة) منزلا في مكان ما فيتم تعبيد الطريق المؤدية للمنزل، أو تمديد مياه الشرب أو ميـاه الصرف الصحي للمنطقة المحيطة بالمنزل، مثال آخر أن يقوم وزير التربيـة والتعلـيم بزيارة إحدى القرى ويقرر إنشاء مدرسة فيها،......... وهكذا.

- **نموذج الضرورة التشغيلية Operation Necessity**

والمقصود هو أن هناك مشاريع يعتـبر تنفيـذها ضـرورة لـضمان اسـتمرار عمـل وتشغيل المنشأة رغم كلفة هذه المشاريع: فمثلا إذا كان أحد المصانع يقع في منطقـة

نشاط زلزالي فإنه من الضروري أن يتم تزويـد المـصنع وجميـع الأبنيـة التابعـة لـه بلوازم مقاومة الزلازل، وإذا كان يقع في منطقـة صـواعق يـصبح مـن الـضروري تزويد المصنع بمانعـات صـواعق، وإذا كـان يقـع في مكـان معـرض للـسيول فـإن الضرورة تتطلب بناء جدران استنادية لمنع وصول السيول إلى المـصنع. مثـال آخـر لو كان التيار الكهربائي في منطقة صناعية مـا يتعـرض إلى ذبذبـة تـؤثر في جـودة وسلامة المنتجات، فانّ مشروع تزويـد الـشركة بـأجهزة تثبيـت التيـار الكهربـائي يصبح ضرورة تشغيلية.

- نموذج الضرورة التنافسية Competitive Necessity

والمقصود هو أن يتم تنفيذ مشروع ما بغرض رفع القدرة التنافسية للشركة، فمثلا إذا كانت الماكنات التي تستخدم في مصنع الشركة قديمة وذات إنتاجية منخفـضة، وجودة متدنية، فان شـراء خـط إنتـاجي (أو إنـشاء مـصنع) جديـد لرفـع الطاقـة الإنتاجية وتحسين النوعية يصبح ضرورة تنافسية من أجل استمرار عمـل الـشركة. مثال آخر: لو كان لدينا شركة تنتج نوعاً من شامبو الشعر وكان بيع الشامبو يحتاج لطرح منتج البلسم معه، وإلا فـإن الزبـائن سـيذهبون لمنـافس آخـر ينـتج شـامبو وبلسم، هنا يصبح إنتاج البلسم ضرورة تنافسية.

2-3-2 النماذج الكمية Quantitative Models

وتـسمى أيـضاً النمـاذج الرقميـة Numerical Models، وهـي نمـاذج موضـوعية Objective Models تعتمد على جمع البيانات الكميـة ومعالجتهـا للمـساعدة في اختيـار المشروع الأفضل. ومن أهم هذه النماذج:

2-3-2-1: نموذج النقاط الموزونة Weighted Scoring Model

هو نموذج كميّ بسيط وسهل الاستخدام، ويعتبره بعض المختصين نموذجاً نوعياً رغم استخدام الأرقام في عملية المفاضلة بين المشاريع. ويتم استخدام هذا النموذج بإتباع الخطوات التالية:

1- تحديد الوزن النسبي Weighted Average لكل معيار من معايير المفاضلة ويتم ذلك من قبل مجموعة من الخبراء والمختصين في المجال المدروس. ويجب أن يكون مجموع الأوزان النسبية = 1 صحيح. $\sum_{c=1}^{n} weights = 1$.

2- تحديد النقاط التي حصل عليها كل معيار من معايير المفاضلة لكل مشروع من المشاريع، وذلك باستخدام احد ادوات جمع البيانات المعروفة والمناسبة لذلك.

3- يتم ضرب الوزن النسبي لكل معيار في النقاط التي حصل عليها، لتحديد النقاط الموزونة لكل معيار من معايير المفاضلة في المشروع.

4- يتم جمع النقاط الموزونة لكل معايير المشروع الواحد لتحديد مجموع العلامات الموزونة لكل مشروع.

5- يتم اختيار المشروع الذي حصل على أعلى مجموع من النقاط الموزونة.

مثال 2-1:

قررت أحدى الشركات ان تفاضل بين ثلاثة مشاريع لاختيار واحد منها لتطوير أحد المنتجات، فإذا كانت معايير الاختيار، الاوزان النسبية، والعلامات للمشاريع الثلاث كما هي في جدول 2- 1. والمطلوب اختيار احد هذه المشاريع للتنفيذ باستخدام نموذج النقاط الموزونة Weighted Average .

جدول 2- 1

مثال على اختيار المشروع باستخدام نموذج النقاط الموزونة

المعيار	الوزن النسبي Weighted Average	مشروع A العلامة	مشروع B العلامة	مشروع C العلامة
هامش الربح	0.5	5	5	3
سهولة التسويق	0.3	4	3	4
سهولة الانتاج	0.1	4	3	2
توفر المواد الخام	0.1	4	4	2

الحل:

1- نقوم بضرب الوزن النسبي لكل معيار في درجة المعيار لكل مشروع.

مثال: النقاط الموزونة لهامش الربح للمشروع A = 0.5 × 5 = 2.5

2- تقوم بجمع النقاط الموزونة لكل المعايير لكل مشروع من المشاريع: كما هي في جدول 2-2

جدول 2-2

مجموع النقاط الموزونة لكل مشروع

المعيار	مشروع A العلامة	مشروع B العلامة	مشروع C العلامة
هامش الربح	2.5	2.5	1.5
سهولة التسويق	1.2	0. 9	1.2
سهولة الانتاج	0.4	0.3	0.2
توفر المواد	0.4	0.4	0.2
المجموع	**4.5**	**4.1**	**3.1**

القرار: يتم اختيار مشروع A لأنه حصل أعلى نقاط موزونة بين المشاريع الثلاثة.

2-3-2-2: نموذج فترة الاسترداد البسيطة Simple Pay Back Period Model

ويطلق عليه البعض اسم نموذج نقطة التعادل Break Even Model، وعن طريق هذا النموذج يتم احتساب الفترة الزمنية اللازمة لاسترداد مبلغ الاستثمار الأساسي المدفوع في المشروع، وبعدها يتم اختيار المشروع الذي له أقل فترة استرداد. ويتم حساب فترة الاسترداد باستخدام القانون الرياضي التالي:

$$\text{Pay Back Period} = \frac{\text{Initial Investment}}{\text{Periodic Cash Inflow}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 2 \rightarrow 1$$

حيث:

Pay Back Period : فترة الاسترداد البسيطة.

Initial Investment : مبلغ الاستثمار الأساسي.

Periodic Cash Inflow : التدفقات النقدية الواردة (الإيرادات).

مثال 2-2:

يبلغ الاستثمار الأساسي في أحد المشاريع 100 ألف دولار، ويتوقع له أن يحقق دفعات نقدية سنوية بقيمة 25 ألف دولار. احسب فترة الاسترداد البسيطة لهذا المشروع

الحل:

$$\text{Pay Back Period} = \frac{\text{Initial Investment}}{\text{Periodic Cash Inflow}}$$

$$= \frac{100}{25} = 4 \text{ years}$$

2

الجواب: فترة الاسترداد البسيطة للمشروع هي 4 سنوات.

خصائص (ايجابيات وسلبيات) نموذج فترة الاسترداد البسيطة:

- نموذج بسيط وسهل وشائع الاستخدام.
- نموذج يفترض أن التدفقات النقدية الواردة (CIF) معلومة.
- نموذج يفترض أن التدفقات النقدية الواردة (CIF) سوف تستمر لحين استرداد مبلغ الاستثمار الأساسي المدفوع.
- نموذج يتجاهل الدفعات النقدية الواردة (CIF) بعد فترة الاسترداد.
- نموذج يتجاهل الدفعات النقدية الخارجة (المبالغ المدفوعة) (COF) بعد دفع مبلغ الاستثمار الأساسي.
- نموذج يتجاهل القيمة الزمنية للنقود Time Value of Money.

2-3-2-3: نموذج فترة الاسترداد بسعر الخصم Discounted Pay Back Period

ويعالج هذا النموذج واحدة من أهم عيوب النموذج السابق، وذلك بأخذه للقيمة الزمنية للنقود بعين الاعتبار، عن طريق حساب قيمتها الحالية بإخضاعها لسعر الخصم، وذلك بإتباع الخطوات التالية:

- يتم حساب القيمة الحالية Present Value (PV) للتدفقات النقدية المستقبلية Future Value (FV) محسوبة على أساس سعر الخصم (r) وبعدد فترات (n) وذلك باستخدام القانون الرياضي التالي:

$$PV = \frac{FV}{(1+r)^n} = FV \times \left[\frac{1}{(1+r)^n}\right] \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 2 \rightarrow 2$$

ولتسهيل حل المعادلة نقوم ابتداء بحساب معامل الخصم Discount Index وهو جزء من المعادلة 2←2 ويعتمد على معرفة كل من (r) و (n) ويحسب بالقانون التالي:

$$PVIF_{(r,n)} = \left[\frac{1}{(1+r)^n}\right] \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 2 \rightarrow 3$$

وعليه يمكن إعادة كتابة المعادلة 2←2 بالصيغة التالية:

$$PV = \frac{FV}{(1+r)^n} = FV \times \left[\frac{1}{(1+r)^n}\right] = FV \times PVIF_{(r,n)} \quad \ldots\ldots \quad 2 \rightarrow 2$$

ويتم حساب هذا المعامل إما باستخدام الآلة الحاسبة لحل المعادلة 3→2 أو عن طريـق اسـتخدام الجـدول المـالي الخـاص باسـتخراج معامـل القيمـة الحاليـة للتـدفقات النقديـة Present Value index (PVIF) بعـد تحديـد كـل مـن n,r. (الجدول مرفق في نهاية هذا الفصل).

- بعد احتساب معامل الخصم واحتساب القيمة الحاليـة (PV) للتـدفقات النقديـة المستقبلية المحسوبة على أساس سعر الخصم يتم استخراج فترة الاسترداد بـنفس الطريقة المشروحة بنموذج فترة الاسترداد البسيطة.

مثال 2-3:

بالرجوع لنفس المثال السابق2-2، حيث الاستثمار الأساسي يساوي 100 ألف دولار والتدفق النقدي السنوي يساوي 25 ألف دولار، ولكن مع الأخذ بعين الإعتبـار أن سعر الخصم = 10%. وأن عمر المشروع = 6 سنوات.

المطلوب: احسب فترة الاسترداد للمبلغ الأساسي المدفوع؟

الحل:

- نقوم أولاً باحتساب معامل الخصم (PVIF) باستخدام المعادلة 3→ 2 :

$$PVIF_{(r,n)} = \left[\frac{1}{(1+r)^n}\right]$$

إذن معامل الخصم للسنة الأولى = $\frac{1}{(1+0.1)^1} = \frac{1}{1.1} = 0.909$

معامل الخصم للسنة الثانية = $\frac{1}{(1+0.1)^2} = \frac{1}{1.21} = 0.826$

معامل الخصم للسنة الثالثة = $\frac{1}{(1+0.1)^3} = \frac{1}{1.331} = 0.751$

وهكذا، تجد بقية النتائج في جدول الحل 2-3.

- نقوم ثانياً باحتساب القيمة الحالية للتدفقات النقدية المستقبلية (PV) باستخدام المعادلة 2→2 على النحو التالي:

$$PV = FV \times \left[\frac{1}{(1+r)^n}\right] = FV \times PVIF_{(r,n)}$$

وباستخدام هذه المعادلة يكون:

القيمة الحالية (PV) للدفعة النقدية الواردة في نهاية السنة الأولى =

25 x 0.909 = 22.725 Thousand $

القيمة الحالية (PV) للدفعة الواردة في نهاية السنة الثانية =

25 x 0.826 = 20.65 Thousand $

القيمة الحالية (PV) للدفعة الواردة في نهاية السنة الثالثة =

25 x 0.751 = 18.775 Thousand $

وهكذا تجد بقية النتائج في جدول الحل 2-3.

جدول 2-3

حل المثال 2-3

الفترة الزمنية (السنة) n	التدفق النقدي لكل ألف $ في نهاية السنة FV	سعر الخصم r	معامل الخصم $PVIF_{(r,n)}$	القيمة الحالية للتدفق النقدي السنوي ألف $ PV	مجموع التدفقات النقدية ألف $ $\sum_{i=1}^{n} PV$
1	25	%10	0.909	22.725	22.725
2	25	%10	0.826	20.650	43.375
3	25	%10	0.751	18.775	62.150
4	25	%10	0.683	17.075	79.225
5	25	%10	0.621	15.525	94.750
6	25	%10	0.564	14.100	108.850

- ولحساب فترة الاسترداد بسعر الخصم نقوم بأخذ مجموع التدفقات النقدية المتراكمة $\sum_{i=1}^{n} PV$ حتى نصل إلى قيمة الاستثمار الأساسي وهو 100 ألف دولار، وهذا المبلغ كما هو واضح في الجدول يقع بين السنة الخامسة (المجموع= 94.75 ألف دولار) وبين السنة السادسة (المجموع = 108.85 ألف دولار).
- ولمعرفة الفترة الزمنية بالضبط نقوم بطرح التدفق التراكمي $\sum_{i=1}^{n} PV$ للسنة الخامسة من مبلغ الاستثمار

$$100 - 94.750 = 5.250 \text{ Thousand } \$$$

ثم نقوم بقسمة هذا المبلغ على التدفق المخصوم للسنة اللاحقة 14.100 ألف دولار لمعرفة في أي جزء من السنة السادسة يتم استرداد المبلغ بالضبط

$$\frac{5.250}{14.100} = 0.372$$

إذن فترة الاسترداد مع سعر الخصم = 5.372 سنة ويلاحظ هنا أن إخضاع التدفقات النقدية الواردة إلى القيمة الزمنية للنقود أطال من فترة استرداد مبلغ الاستثمار الأساسي.

2-3-2-4: نموذج صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية المستقبلية

Net Present Value (NPV)

وباستخدام هذا النموذج يتم إتباع الخطوات التالية:

- يكون العمر الافتراضي للمشروع (أو الفترة الزمنية التي نرغب في دراستها) معلومة وهي n.
- نقوم باحتساب القيمة الحالية (PV) للتدفقات النقدية المستقبلية بسعر الخصم، تماماً كما ورد في النموذج السابق.
- نقوم بجمع محصلة القيمة الحالية للتدفقات النقدية المستقبلية $\left(\sum_{i=1}^{n} PV\right)$ لعدد الفترات الزمنية (السنوات) يساوي (n).

- بعدها يتم طرح مبلغ الاستثمار الأساسي من مجموع القيمـة الحاليـة للتـدفقات المستقبلية، والناتج يسمى صافي القيمة الحالية Net Present Value (NPV)

$$NPV = \sum_{i=1}^{n} PV \text{ - Initial Investment} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ 2 \rightarrow 4$$

وتكون النتيجة واحد من ثلاث حالات:

1- إما أن تكون NPV سالبة (−)، وهذا يعني أن هذا المشروع سيحقق خـسارة بقيمة (NPV) في الفترة الزمنية التي تمت دراستها.

2- أو أن تكون NPV تساوي صـفر، وهـذا يعـني أن المـشروع سـيحقق نقطـة التعادل لهذه الفترة أي لا ربح ولا خسارة.

3- أو أن تكون NPV موجبة (+)، وهذا يعني أن المشروع سيحقق ربحـاً بقيمـة (NPV).

وعليه فإن عملية اختيار المشروع تتم على النحو التالي:

- إذا كان المشروع فردياً، فإننا نقوم باختيار المشروع إذا كانـت لـه NPV موجبـة، لأن ذلك يعني أن المشروع سيحقق ربحاً.
- إذا كان اختيار مشروع من بين مجموع مشاريع فإننا نختار المشروع الذي له أعلى NPV، لأنه يكون أكثرها قدرة على تحقيق ربح لنفس الفترة.

مثال 2-4:

بالرجوع إلى نفس المثال السابق 2-3، ولنفس الفترة الزمنية ويساوي 6 سنوات، احسب صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية (NPV) وقم بتقرير هل تختار هذا المشروع للتنفيذ أم لا؟

الحل:

1- نقوم باستخراج محصلة القيمة الحالية $\left(\sum_{i=1}^{n} PV\right)$، تماماً كما في المثال السابق 2-3. والبالغة لمجموع التدفقات في السنوات الستة = 108.85 ألف دولار.

2- نقوم باحتساب صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية المستقبلية (NPV) وذلك عن طريق طرح مبلغ الاستثمار الأساسي من مجموع القيمة الحالية للتدفقات النقدية المستقبلية $\left(\sum_{i=1}^{n} PV\right)$

$$NPV = \sum_{i=1}^{n} PV \text{ - Initial Investment}$$

$$NPV = 108.85 - 100 = 8.85 \text{ Thousand } \$$$

إذن NPV تساوي 8.85 ألف دولار.

القرار: نعم يتم اختيار هذا المشروع للتنفيذ، وذلك لأن قيمة NPV موجبة، وتساوي 8.85 ألف دولار وهذا يعني أنه مشروع مربح.

2-3-2-5: نموذج مؤشر الربحية Profitability Index Model (PI)

وهو حاصل قسمة القيمة الحالية لمجموع التدفقات النقدية المستقبلية $\left(\sum_{i=1}^{n} PV\right)$ على مبلغ الاستثمار الأساسي، ويعبر عنه بالمعادلة الرياضية التالية:

$$PI = \frac{\sum_{i=1}^{n} PV}{\text{Initial Investment}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 2 \rightarrow 5$$

ويتم حساب مؤشر الربحية حسب الخطوات التالية:

- يتم حساب القيمة الحالية لمجموع التدفقات النقدية $\left(\sum_{i=1}^{n} PV\right)$ بالطريقة نفسها المتبعة في النماذج السابقة.
- يكون مبلغ الاستثمار الأساسي معلوماً مسبقاً.
- نقوم بقسمة القيمة الحالية لمجموع التدفقات النقدية على مبلغ الاستثمار الأساسي حسب المعادلة 5→2 والناتج هو مؤشر الربحية (PI).

وباستخدام مؤشر الربحية فإن عملية اختيار المشروع تتم على النحو التالي:

1. اختيار المشروع المنفرد: تكون قيمة مؤشر الربحية واحدة من ثلاث حالات متوقعة:

- أن تكون قيمة مؤشر الربحية (PI) أكبر من 1 صحيح ($PI > 1$)، وهذا يعني أن المشروع مربح لأن قيمة المبلغ العائد أعلى من قيمة مبلغ الاستثمار الأساسي.

- أن تكون قيمة مؤشر الربحية (PI) تساوي 1 صحيح (PI = 1)، وهنا تكون نقطة التعادل، لأن المبلغ العائد يساوي مبلغ الاستثمار الأساسي.
- أن تكون قيمة مؤشر الربحية (PI) أقل من 1 صحيح (PI < 1)، وهذا يعني أن المشروع خاسر لأن المبلغ العائد أقل من مبلغ الاستثمار الأساسي.

القرار: نختار المشروع إذا كان مؤشر الربحية أعلى من 1 صحيح (PI >1)

2. اختيار مشروع من برنامج مشاريع: في حالة اختيار مشروع (أو أكثر) من بين حزمة مشاريع فإننا نختار المشروع الذي له قيمة (PI) أعلى. لأنه المشروع الأكثر ربحاً.

مثال 2-5:

بالرجوع إلى نفس المثال السابق (2-3) احسب مؤشر الربحية، وهل تختار المشروع للتنفيذ أم لا؟

الحل:

1- نقوم باحتساب القيمة الحالية للتدفقات النقدية المستقبلية كما ورد في الأمثلة السابقة، وقيمتها هي 108.85 ألف دولار.

2- نقوم بتحديد المبلغ الأساسي للاستثمار وهو 100 ألف دولار.

3- نقوم بقسمة القيمة الحالية للتدفقات النقدية على مبلغ الاستثمار الأساسي حسب المعادلة:

$$PI = \frac{\sum_{i=1}^{n} PV}{\text{Initial Investment}}$$

$$PI = \frac{108.85}{100} = 1.0885$$

القرار: يتم اختيار المشروع للتنفيذ لأن مؤشر الربحية فيه أكبر من 1 صحيح.

2-3-2-6: نموذج معدل العائد على الاستثمار

Return on Investment (ROI)

ويمتاز هذا النموذج ببساطته، ويتم التعبير عنه رياضياً بالمعادلة التالية:

$$ROI = \frac{\text{Returned Amount} - \text{Invested Amount}}{\text{Invested Amount}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 2\rightarrow6$$

حيث أن:

ROI : معدل العائد على الاستثمار

Returned Amount : قيمة الاستثمار المستردة

Invested Amount : القيمة المستثمرة

وبعد احتساب معدل العائد على الاستثمار (ROI) فإن استخدامه في عملية تقييم واختيار المشاريع تكون على النحو التالي:

1. تقييم مشروع منفرد: بعد احتساب ROI للمشروع تتم مقارنة هذا العائد بالمشاريع المشابهة في الشركة نفسها أو في نفس القطاع في السوق، وهذه المقارنة المرجعية تساعد في اختيار المشروع إذا كان معدل العائد على الاستثمار له (ROI) أعلى من معدل العائد للمشاريع المشابهة.
2. تقييم واختيار حزمة مشاريع: يتم ببساطة اختيار المشروع الذي يحقق معدل عائد أعلى (ROI) من بين المشاريع ويتم تنفيذه.

مثال 2-6:

إذا كان المتوسط المتوقع لمبلغ الاستثمار في أحد المشاريع يساوي 4 مليون دولار، وقيمة العائد المتوقع لهذا الاستثمار تساوي 5 مليون دولار، فما هو معدل العائد على الاستثمار (ROI) لهذا المشروع.

الحل:

Invested Amount = 4 مليون دولار.

Returned Amount = 5 مليون دولار.

$$ROI = \frac{\text{Returned Amount} - \text{Invested Amount}}{\text{Invested Amount}}$$

$$ROI = \frac{5-4}{4} = \frac{1}{4} = 25\%$$

2-3-2-7: نموذج معدل العائد الداخلي: Internal Rate of Return (IRR)

ويتم احتساب معدل العائد الـداخلي بإتبـاع الخطـوات والمعـادلات الرياضـية التالية:

1. يتم احتساب القيمة الحالية للتدفقات النقدية الواردة لمجموع السنوات $\sum_{i=1}^{n} PV_R$
ويتم ذلك كما شرحناه في النماذج السابقة:

$$\sum_{i=1}^{n} PV_R = \sum_{i=1}^{n} \frac{CIF}{(1+r)^n} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \; 2 \rightarrow 7$$

حيث أن:

$\sum_{i=1}^{n} PV_R$: القيمة الحالية لمجموع العائدات (Revenue) للفترة n.

CIF : التدفق النقدي السنوي الوارد.

r : كلفة رأس المال

2. يتم احتساب القيمة الحالية للتدفقات النقدية الخارجـة (المدفوعـة مـن الـشركة) (Cost) لنفس الفترة الزمنية $\sum_{i=1}^{n} PVc$

$$\sum_{i=1}^{n} PVc = \sum_{i=1}^{n} \frac{COF}{(1+IRR)^n} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \; 2 \rightarrow 8$$

حيث أن:

$\sum_{i=1}^{n} PVc$: القيمة الحالية لمجموع المدفوعات (Costs) للفترة n.

COF : التدفق النقدي السنوي الخارج (المدفوع)

IRR : معدل العائد الداخلي.

3. بعدها يتم مساواة القيمة الحالية لمجموع العائدات (Revenue) بالقيمة الحالية لمجموع الكلف (Costs) على النحو التالي:

$$\sum_{i=1}^{n} PV_R = \sum_{i=1}^{n} PVc$$

$$\sum_{i=1}^{n} \frac{CIF}{(1+r)^n} = \sum_{i=1}^{n} \frac{COF}{(1+IRR)^n} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 2 \rightarrow 9$$

4. نقوم بحل المساواة في المعادلتين، وهنا تكون التدفقات النقدية الواردة (CIF) معلومة، والتدفقات الخارجة (COF) أيضاً معلومة، وكلفة رأس المال (r) معلومة وعدد الفترات (السنوات) (n) أيضاً معلومة. يبقى المجهول الوحيد هو IRR. ومع ذلك فإن حل المعادلة يدوياً من الأمور الصعبة والتي تعتمد على التجربة والخطأ (Trial and Error)، ولهذا فإن الحل الأفضل يكون عن طريق استخدام آلة حاسبة مجهزة خصيصاً لهذا الغرض.

مثال 2-7:

درست إحدى الشركات العائدات المتوقعة سنوياً لأحد المشاريع، ودرست أيضاً الكلف المتوقعة لنفس المشروع، لفترة زمنية مدتها 5 سنوات. وكانت النتائج المتوقعة كما تظهر في الجدول 2-4.

جدول 2-4

الإيرادات والكلف لمثال 2-7

السنة Year	العائد المتوقع Revenue $	الكلفة المتوقعة Cost $
0	0	10000
1	12000	10000
2	16000	10000
3	20000	15000
4	40000	15000
5	60000	20000

المطلوب: إذا علمت أن كلفة رأس المال في الشركة (r) = 18% إحـسب معـدل العائـد الداخلي (IRR)، واتخذ قرارك بشأن تنفيذ المشروع من عدمه؟

الحل:

1- نقوم باحتساب القيمة الحالية لمجموع الإيرادات على النحو التالي:

$$\sum_{i=1}^{5} PV_{(Revenue)} = \frac{12000}{(1+0.18)^1} + \frac{16000}{(1+0.18)^2} + \frac{20000}{(1+0.18)^3} + \frac{40000}{(1+0.18)^4} + \frac{60000}{(1+0.18)^5}$$

2- نقوم باحتساب القيمة الحالية لمجموع الكلف على النحو التالي:

$$\sum_{i=1}^{5} PV_{(Cost)} = \frac{10000}{(1+IRR)^0} + \frac{10000}{(1+IRR)^1} + \frac{10000}{(1+IRR)^2} + \frac{15000}{(1+IRR)^3} + \frac{15000}{(1+IRR)^4} + \frac{20000}{(1+IRR)^5}$$

3- نقوم بمساواة الحدين:

$$\sum_{i=1}^{5} PV_{(Revenue)18\%,5} = \sum_{i=1}^{5} PV_{(Cost)IRR,5}$$

4- باستخدام الآلة الحاسبة المعدّة خصيصاً لذلك ونستخرج قيمة IRR وتساوي24%

5. قرار الاختيار: نعم نقوم بتنفيذ المشروع وذلك لان قيمة العائد الداخلي IRR=24% وهي أعلى من كلفة رأس المال R=18%. أي أن المشروع مربح.

2-3-2-8: أمثلة شاملة لشرح النماذج الكمية في اختيار المشاريع

مثال 2-8 اختيار مشروع منفرد

تنوي شركة عالم البلاستيك للصناعات الإنشائية القيام بمشروع شراء وتركيب خط إنتاجي جديد لإنتاج الأنابيب البلاستيكية ذات الأقطار الكبيرة (من قياس 63 ملم ولغاية 160ملم) وذلك لمواجهة احتياجات السوق لهذه القياسات. وقد توفرت لديك البيانات الكمية التالية:

1. كلفة شراء وتركيب الخط الإنتاجي الجديد = 1,200,000 $

2. كلفة إعادة تأهيل الخط (Upgrade) في السنة السادسة= 100,000 $

3. سعر بيع الخط (Salvage value) بعد السنة السابعة = 50,000 $

4. كلفة إزالة المخلفات والخردة (Material Removal) = 30,000 $

5. التدفقات النقدية الواردة (الإيرادات) المتوقعة من عمل الخط الإنتاجي على مدار السنوات السبع هي كما يلي:

جدول 2-5

التدفقات النقدية الواردة سنوياً لمثال 2-8

Year السنة	CIF التدفق النقدي $
1	100,000
2	200,000
3	300,000
4	400,000
5	500,000
6	300,000
7	300,000

إذا علمت أن كلفة رأس المال (سعر الخصم) = 10%

المطلوب:

1. احسب فترة الاسترداد البسيطة للمشروع.

2. احسب فترة الاسترداد بسعر الخصم.

3. احسب صافي القيمة الحالية (NPV).

4. احسب مؤشر الربحية (PI).

5. احسب معدل العائد على الاستثمار (ROI).

6. باستخدام النماذج السابقة، قم بتقييم المشروع، وما هو قرارك، هل تقوم شركة عالم البلاستيك بتنفيذ المشروع أم لا؟

الحل:

1. فترة الاسترداد البسيطة:Simple Pay Back Period

يتم جمع التدفقات النقدية الواردة حتى نصل إلى مبلغ الاستثمار الأساسي 1,200,000 $ ونحسب عدد السنوات التي تحقق فيها ذلك. فتكون هي فترة الاسترداد البسيطة. ومن الجدول نلاحظ أن مجموع التدفقات في السنوات الأربعة الأولى =$ 1000,000. يبقى بعد ذلك $ 200,000، إذن عدد السنوات لاسترداد رأس المال

$$= 4 + \frac{200000}{500000} = 4.4 \text{ year}$$

2. فترة الاسترداد مع الخصم: Discounted Pay Back Period

- نقوم باحتساب معامل الخصم لكل سنة من السنوات على النحو التالي:

- السنة الأولى: $\frac{1}{(1+0.1)^1} = \frac{1}{1.1} = 0.909$

- السنة الثانية: $\frac{1}{(1+0.1)^2} = \frac{1}{1.21} = 0.826$

- السنة الثالثة: $\frac{1}{(1+0.1)^3} = \frac{1}{1.33} = 0.751$

..... وهكذا، تجد النتائج موجودة في الجدول 2-6

- نقوم باحتساب القيمة الحالية للتدفقات النقدية المستقبلية (PV) لكل سنة من السنوات وذلك بضرب التدفق النقدي السنوي بمعامل الخصم لكل سنة على النحو التالي:

- السنة الأولى: $ PV = 100,000 x 0.9091 = 90910
- السنة الثانية: $ PV = 200,000 x 0.8264 = 165280
- السنة الثالثة: $ PV = 300000 x 0.7513 = 225390

..... وهكذا، تجد النتائج موجودة في الجدول 2-6.

جدول 2- 6

حل مثال 2-8

Year السنة	CIF / $ التدفقات الواردة	Disc. Index معامل الخصم	PV / $ القيمة الحالية للتدفقات الواردة
1	100,000	0.9091	90910
2	200,000	0.8264	165280
3	300,000	0.7513	225390
4	400,000	0.6830	273200
5	500,000	0.6209	310450
6	300,000	0.5645	169350
7	300,000	0.5132	153960
Salvage	50,000	0.5132	25660
Up grade	100,000	0.5645	56450
Removal	30,000	0.5132	15396

- بعدها نقوم بجمع PV حتى نسترد قيمة الاستثمار ونحسب عدد السنوات التي يتم فيها ذلك، فتكون هي فترة الاسترداد مع الخصم وفي سؤالنا يكون مجموع التدفقات المخصومة (PV) حتى نهاية السنة الخامسة = 1,065,230$ وبطرح هذه القيمة من مبلغ الاستثمار الأساسي 1,200,000$ يكون المبلغ المتبقي= 134770$.

- إذن فترة الاسترداد بسعر الخصم = $5+\frac{134770}{169350}=5.795\text{year}$

3. صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية المستقبلية NPV.

- نقوم باحتساب القيمة الحاليـة (PV) لكـل سـنة تماماً كمـا تم احتـسابها في الفرع السابق، والنتيجة موجودة في جدول 2-6.

- نضيف إلى ذلك احتساب (PV) لسعر بيع الماكنة بعد سبع سنوات، وبسعر خصم السنة السابقة ويساوي:

50000 x 0.5132 = 25660$

- نطرح منها التـدفقات الخارجـة (أي الكلـف المدفوعـة) في الـسنة الـسادسة (وهي كلفة تعديل الخط) وفي السنة السابعة (كلفة إزالة الخردة) على النحو التالي:

Upgrade = 100,000 x 0.5645 = 56450 $

Removal = 30,000 x 0.5132 = 15396 $

- في المحصلة النهائية يتم احتساب NPV كمحصلة الفارق بين مجمـوع المبـالغ الواردة $\left(\sum_{i=n}^{7} PV\right)$ والمبالغ المستثمرة والنتيجة هي:

NPV = (1,388,540 + 25,660) – (1,200,000 + 56450 + 15396)

NPV = 142,354 $

4. مؤشر الربحية (PI):

$$PI = \frac{\sum_{i=1}^{7} PV}{\text{investment}} = \frac{1{,}388{,}540 + 25{,}660}{1{,}200{,}000 + 56{,}450 + 15{,}396} = \frac{1{,}414{,}200}{1{,}271{,}846}$$

$$= 1.111927$$

5. معدل العائد على الاستثمار (ROI)

- نقوم بحساب مجموع الإيرادات (المبلغ المتحقق)

Returned Amount = 2,100,000 + 50,000 = 2,150,000 $

- أيضاً نقوم باحتساب المبلغ المستثمر

Invested Amount = 1,200,000 + 100,000 + 30,000

= 1,330,000 $

$$ROI = \frac{\text{Returned Amount} - \text{Invested Amount}}{\text{Invested Amount}}$$

$$ROI = \frac{2{,}150{,}000 - 1{,}330{,}000}{1{,}330{,}000}$$

ROI = 61,6%

- القرار:

بما أن NPV موجبة وتساوي 142,354$ وأن مؤشر الربحية PI أكبر من 1 ويساوي 1.1119 وأن العائد على الاستثمار ROI يساوي 61.6% وهو مرتفع. إذن نقوم باختيار المشروع للتنفيذ، وانصح شركة عالم البلاستيك بتنفيذ المشروع.

مثال 2-9: اختيار مشروع من حزمة مشاريع

- توفرت لديك البيانات الموجودة في جدول 2-7 عن أحد البرامج المكون من ثلاثة مشاريع، مع ملاحظة أن قيمة الاستثمار والتدفقات النقدية هي بالألف دولار.

جدول 2- 7

بيانات مثال 2- 9

Project المشروع	Initial Investment مبلغ الاستثمار الأساسي/ ألف $	Cash in Flow التدفقات النقدية الواردة / ألف $				
		year 1 السنة1	year 2 السنة2	year 3 السنة3	year 4 السنة4	year 5 السنة5
A	100	40	40	40	40	40
B	210	60	60	60	60	60
C	320	80	80	80	80	80

إذا علمت أن كلفة رأس المال (سعر الخصم) = 8%

المطلوب: أن نقوم باختيار واحد من بين هذه المشاريع للتنفيذ باستخدام كل من النماذج الكمية التالية:

1. نموذج فترة الاسترداد البسيطة.
2. نموذج فترة الاسترداد بسعر الخصم.
3. نموذج صافي القيمة الحالية.
4. نموذج مؤشر الربحية.

1. نموذج فترة الاسترداد البسيطة: Simple Pay Back Period

نقوم باستخراج النتيجة مباشرة بتطبيق المعادلة (1→2):

$$\text{Pay Back Period} = \frac{\text{Initial Investment}}{\text{Periodic Cash in flow}}$$

$$\text{Project A} = \frac{100}{40} = 2.5 \text{ years}$$

$$\text{Project B} = \frac{210}{60} = 3.5 \text{ years}$$

$$\text{Project C} = \frac{320}{80} = 4 \text{ years}$$

والنتائج موجودة في جدول 2-9.

القرار: نختار المشروع A لأن له أقل فترة استرداد.

2. نموذج فترة الاسترداد بسعر الخصم **Discounted Pay Back Period**

نقوم بإتباع الخطوات المشروحة في النموذج على النحو التالي:

- نقوم باحتساب معامل الخصم لكل سنة من السنوات الخمسة باستخدام الجداول المالية الخاصة (عند r=8%، n= 1,2,3,4,5)

أو باستخدام القانون الرياضي التالي:

$$\text{Discound Index} = \left[\frac{1}{(1+r)^n}\right]$$

للسنة الأولى = $\frac{1}{(1+0.08)^1} = 0.9259$

للسنة الثانية = $\frac{1}{(1+0.08)^2} = 0.8573$

... وهكذا تجد بقية النتائج في جدول 2-8.

- نقوم بجمع التدفقات النقدية بسعر الخصم لكل مشروع حتى نصل إلى عـدد السنوات التي نسترد فيها مبلـغ الاسـتثمار الأساسـي، وذلـك علـى النحـو التالي:

جدول 2- 8

التدفقات النقدية بسعر الخصم لمثال 2-9

Project المشروع	Initial Investment مبلغ الاستثمار الأساسي/ ألف $	Discounted Cash in Flow التدفقات النقدية الواردة بسعر الخصم / بالألف$				
		year 1 السنة1	year 2 السنة2	year 3 السنة3	year 4 السنة4	year 5 السنة5
A	100	37.036	34.292	31.752	29.400	27.224
B	210	55.554	51.438	47.628	44.100	40.836
C	320	74.072	68.584	63.504	58.800	54.448
Discound Index معامل الخصم		0.9259	0.8573	0.7938	0.7350	0.6806

$$\text{Project A} = 2 + \frac{28.672}{31.752} = 2.905 \text{ years}$$

$$\text{Project B} = 4 + \frac{11.28}{40.836} = 4.276 \text{ years}$$

Project C = > 5 سنوات

مشروع C = أكثر من 5 سنوات، وذلك لأننا إذا جمعنا التدفقات النقدية بسعر الخصم للسنوات الخمس فإن مجموعها = 319.408 ألف $، وهو أقل من مبلغ الاستثمار الأساسي 320 ألف $ولهذا نقول أن فترة الاسترداد بسعر الخصم أكبر من 5 سنوات.

والنتائج موجودة في جدول 2-9.

- القرار: نقوم باختيار مشروع A لأن له أقل فترة استرداد بسعر الخصم.

3. نموذج صافي القيمة الحالية (NPV) Net Present Value

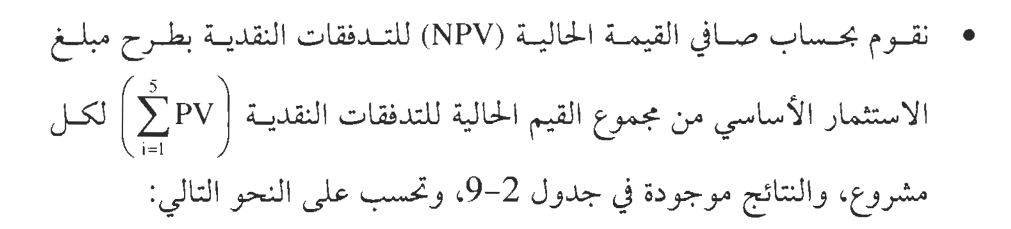
نقوم بحساب NPV بإتباع الخطوات التالية:

- حساب معامل الخصم، كما تم في الفرع السابق لنفس المثال. والنتائج موجودة في جدول 2-8.
- حساب القيمة الحالية (PV) للتدفقات النقدية بعد إخضاعها لسعر الخصم وذلك كما تم في الفرع السابق لنفس المثال. والنتائج موجودة في جدول 2-8.
- حساب مجموع القيم الحالية للتدفقات النقدية لكل مشروع من المشاريع في السنوات الخمس، والنتائج موجودة في جدول 2-9، وتحسب على النحو التالي:

$$\sum_{i=1}^{5} PV_A = 159.704 \text{ Thousands \$}$$

$$\sum_{i=1}^{5} PV_B = 239.556 \text{ Thousands \$}$$

$$\sum_{i=1}^{5} PV_C = 319.408 \text{ Thousands \$}$$



- نقوم بحساب صافي القيمة الحالية (NPV) للتدفقات النقدية بطرح مبلغ الاستثمار الأساسي من مجموع القيم الحالية للتدفقات النقدية $\left(\sum_{i=1}^{5} PV\right)$ لكل مشروع، والنتائج موجودة في جدول 2-9، وتحسب على النحو التالي:

$NPV_A = 159.704 - 100 = 59.704$ Thousands \$

$NPV_B = 239.556 - 210 = 29.556$ Thousands \$

$NPV_C = 319.408 - 320 = (0.592)$ Thousands \$

- القرار: نختار مشروع A للتنفيذ لأن له أعلى صافي قيمة نقدية (NPV) في المشاريع الثلاثة وهي 59.704 ألف $.

4. نموذج مؤشر الربحية (PI) **Profitability Index**

- نقوم باحتساب معامل الخصم، القيمة الحالية للتدفقات النقدية المستقبلية (PV)، ومجموع القيم الحالية للتدفقات النقدية المستقبلية $\left(\sum_{i=1}^{5} PV\right)$ لكل مشروع حسب الخطوات الواردة في النموذج السابق لنفس المثال.
- نقوم بحساب مؤشر الربحية (PI) لكل مشروع، والنتائج موجودة في جدول 2-9، ويتم ذلك باستخدام المعادلة الرياضية التالية:

$$PI = \frac{\sum_{i=1}^{5} PV}{\text{Initial Investment}}$$

$$PI_A = \frac{159.704}{100} = 1.59704$$

$$PI_B = \frac{239.556}{210} = 1.14074$$

$$PI_C = \frac{319.408}{320} = 0.99815$$

- القرار: نقوم باختيار مشروع A لأن له أعلى مؤشر ربحية.

جدول 2-9

حل مثال 2-9

Project المشروع	Initial Investment الاستثمار الأساسي ألف $	Simple pay back period فترة الاسترداد البسيطة سنة	Discounted pay back period فترة الاسترداد بسعر الخصم سنة	PV القيمة الحالية للتدفقات الواردة ألف $	NPV صافي القيمة الحالية ألف $	PI مؤشر الربحية
A	100	2.5	2.905	159.704	59.704	1.59704
B	210	3.5	4.276	239.556	29.556	1.14074
C	320	4	> 5	319.408	(0.592)	0.99815

ملاحظة: نلاحظ أن مشروع A هو الذي تم اختياره باستخدام كل النماذج الواردة في المثال، وهذا دليل انسجام واتساق في استخدام هذه النماذج لتقييم واختيار المشاريع.

4-2 خطوات اختيار المشروع Project Selection Steps

أولا: تأسيس مجلس يتولى مهمة اختيار المشروع وفي الغالب يتكون هذا المجلس من الأشخاص الذين يشغلون المواقع التالية:

- الإدارة العليا .
- مدراء المشاريع التابعة للمنظمة.
- مدير إدارة المشاريع (مدير البرنامج) إن وجد.
- المدراء العامين.
- الاختصاصيون والخبراء في تحديد الفرص ودراسة المخاطر.

ثانيا: تصنيف المشاريع **Project Categorizing**: وفي هذه الخطوة يتم تحديد المستوى التكنولوجي للمشروع الذي يتم تقييمه. وتصنف المشاريع استنادا إلى بعدي التغير في المنتج Product change والتغير في العملية Process change إلى أربعة مستويات كما يظهر في الشكل 2-1

شكل 2-1

تصنيف المشاريع حسب المحتوى التكنولوجي

المصدر: الشكل من تطوير المؤلف بعد الاطلاع على شكل مشابه موجود في:

Meridth and Mantel, 2006, Project Management: A managerial Approach, 5th edition.

1. مشاريع المشتقات Derivatives و في هذا النـوع يـتم إحـداث تحـسين طفيـف علـى المنتجات القائمة مثل تقليل الكلفة، تحسين التغليف، زيادة الجودة.

2. مشاريع تُشكّل منصة انطـلاق نحـو التغـيير Platform وهـي المـشاريع الـتي تـصنف مخرجاتها باعتبارها جيل جديد من المشاريع الحالية ولكن مع وجـود اخـتلاف عـن المشاريع القائمة ألان، وتشكل منصة للانطلاق نحو منتج جديد: مثل: إنتاج موديـل جديد من نفس نوع السيارة، عمل نموذج تأمين جديد لخدمة تأمين قائمة.

3. مشاريع الاختراق Break through وهـي المـشاريع الـتي تـؤدي إلى حـدوث تقـدم مفاجئ في المعرفة أو التكنولوجيا المـستخدمة مثـل الأليـاف الـضوئية المـستخدمة في نقل المعلومات، ودفـع بـدل نقـدي للتقاعـد، وإنتـاج سـيارات الهـايبرد (بنـزين + كهرباء).

4. مشاريع البحث والتطوير R&D وهذا النوع من المشاريع يكون ابتكارا جديدا سواءً كان ابتكارا لتكنولوجيا جديدة، أو منتجات جديدة أو خـدمات جديـدة تنـتج عـن البحث العلمي والتطوير والأمثلة عديدة: الموبايل، الإنترنت، لاب توب... الخ

ثالثا: تحديد معايير الاختيار Selection Criteria ويتم ذلك عن طريق وضـع معـايير مختلفة لتقييم كل مستوى من المشاريع التي تم تصنيفها في الخطوة السابقة ومن أهم هـذه المعايير:

- قدرة المشروع على تحقيق أهداف الشركة وغاياتها.
- درجة خطورة المشروع Riskiness
- العائد المالي Financial Return
- احتمالات النجاح . Probability of Success

- قدرة المشروع على تحقيق اختراق معرفي أو تكنولوجي.
- قدرة المشروع على فتح أسواق جديدة.
- أثر المشروع على رضى الزبائن.
- مساهمة المشروع في تطوير إمكانات وقدرات الموظفين.
- قدرة المشروع على تسهيل امتلاك المعرفة الجديدة.
- توفر الطاقم والموارد اللازمة لانجاز المشروع.

رابعا: جمع البيانات عن المشروع Data Collection وفي هذه الخطوة يتم جمع البيانات المناسبة التي تمكننا من تطبيق المعايير المستخدمة في التقييم، ويتم استخدام جميع أدوات جمع البيانات المعروفة: المقابلة، الاستبانة، والملاحظة، وعن طريق هذه الأدوات يتم جمع بيانات كمية، تقارير، أبحاث ......الخ. ويجب الاهتمام بدقة البيانات و كلفة البيانات وتوقيت البيانات إضافة إلى صحة وموضوعية البيانات. حتى تكون هذه البيانات صالحة لعملية الاختيار.

خامسا: تقييم مدى توفر الموارد اللازمة Resource Availability وفي هذه الخطوة يجب التأكد من إمكانية توفير الموارد اللازمة لتنفيذ المشروع بالكمية المطلوبة والكلفة المطلوبة وفي الوقت المطلوب سواء كانت موارد داخلية مثل مواد خام، عمالة، كفاءات، آلات...الخ، أو كانت موارد خارجية مثل مدى توفر المواد في الأسواق عندما نحتاجها وأسعارها في ذلك الوقت مع اخذ الاحتمالات غير المتوقعة التي تؤثر على إمكانية توفير هذه المواد بعين الاعتبار مثل: العطل، الأعياد، الإجازات، المرض، إغلاق الحدود، زيادة الضرائب...الخ

سادسا: تقليل قائمة المشاريع Reduce List بعد ذلك يتم إخضاع المشاريع التي تحت الدراسة للمعايير المستخدمة في التقييم ويتم غربلة المشاريع التي لا تحقق الشروط المطلوبة ولا تستجيب للأسئلة التالية:

- هل تملك الشركة الكفاءات اللازمة لانجاز المشروع؟
- هل توجد أسواق لتسويق المشروع؟
- إلى أي مدى سيكون المشروع مربحاً؟
- ما هو حجم المخاطر التي ستواجه المشروع؟
- هل يوجد شريك مناسب لمساعدتنا في انجاز المشروع؟
- هل ستكون الموارد المطلوبة متوفرة في الوقت المطلوب؟
- هل يتوافق المشروع مع نقاط القوة في المنظمة Strengths أم انه سيزيد من إبراز نقاط الضعف Weaknesses؟
- هل يتناغم المشروع مع مشاريع الشركة الأخرى ويساهم في تحقيق أهدافها وغاياتها؟

سابعا: مفاضلة المشاريع مع التصنيفات Prioritize Projects with Categories

ويتم ذلك عن طريق وضع درجه Score لكل معيار واستخدام طرق حسابية لتصنيف المشاريع باستخدام الأساليب الكمية التي تعلمناها في الإدارة (اتخاذ القرار، البرمجة الخطية، التخصيص...الخ). وإذا تعذرت الأمور يتم استخدام الطرق النوعية التي تعتمد على رأي أصحاب المعرفة وذوي الخبرة (مثل طريقة Delphi) للمساعدة في الاختيار.

ثامنا: اختيار المشاريع التي سيتم تمويلها Funded والمشاريع الاحتياطية Reserve وفي هذه الخطوة يتم تم اختيار المشاريع ذات الأولوية من أجل تنفيذها مـع معرفـة جـدولتها وموازنتها ومواصفاتها. أيضاً يتم تحديد المشاريع الاحتياطية التي ستكون لها الأولوية أمـا عند الانتهاء من المشاريع القائمة أو إذا حصل تغيير في الأهداف.

تاسعا: تنفيذ المشروع Project Execution وهي المرحلة النهائية والتي يبدأ فيهـا تنفيـذ المشاريع التي تم اختيارها.

جدول 2- 10

معامل القيمة الحالية لدينار واحد عند سعر خصم محدد ولفترة زمنية محددة $PVIF_{r,n}$

%11	%10	%9	%8	%7	%6	%5	%4	%3	%2	%1	r ← / n ↓
0.901	0.909	0.917	0.926	0.935	0.943	0.952	0.962	0.971	0.980	0.990	1
0.812	0.826	0.842	0.857	0.873	0.890	0.907	0.925	0.943	0.961	0.980	2
0.731	0.751	0.772	0.794	0.816	0.840	0.864	0.889	0.915	0.942	0.971	3
0.659	0.683	0.708	0.735	0.763	0.792	0.823	0.855	0.888	0.924	0.961	4
0.593	0.621	0.650	0.681	0.713	0.747	0.784	0.822	0.863	0.906	0.951	5
0.535	0.564	0.596	0.630	0.666	0.705	0.746	0.790	0.837	0.888	0.942	6
0.482	0.513	0.547	0.583	0.623	0.665	0.711	0.760	0.813	0.871	0.933	7
0.434	0.467	0.502	0.540	0.582	0.627	0.677	0.731	0.789	0.853	0.923	8
0.391	0.424	0.460	0.500	0.544	0.592	0.645	0.703	0.766	0.837	0.914	9
0.352	0.386	0.422	0.463	0.508	0.558	0.614	0.676	0.744	0.820	0.905	10
0.317	0.350	0.388	0.429	0.475	0.527	0.585	0.650	0.722	0.804	0.896	11
0.286	0.319	0.356	0.397	0.444	0.497	0.557	0.625	0.701	0.789	0.887	12
0.258	0.290	0.326	0.368	0.415	0.469	0.530	0.601	0.681	0.773	0.879	13
0.232	0.263	0.299	0.340	0.388	0.442	0.505	0.577	0.661	0.758	0.870	14
0.209	0.239	0.275	0.315	0.362	0.417	0.481	0.555	0.642	0.743	0.861	15
0.188	0.218	0.252	0.292	0.339	0.394	0.458	0.534	0.623	0.728	0.853	16
0.170	0.198	0.231	0.270	0.317	0.371	0.436	0.513	0.605	0.714	0.844	17
0.153	0.180	0.212	0.250	0.296	0.350	0.416	0.494	0.587	0.700	0.836	18
0.138	0.164	0.194	0.232	0.277	0.331	0.396	0.475	0.570	0.686	0.828	19
0.124	0.149	0.178	0.215	0.258	0.312	0.377	0.456	0.554	0.673	0.820	20
0.112	0.135	0.164	0.199	0.242	0.294	0.359	0.439	0.538	0.660	0.811	21
0.101	0.123	0.150	0.184	0.226	0.278	0.342	0.422	0.522	0.647	0.803	22
0.091	0.112	0.138	0.170	0.211	0.262	0.326	0.406	0.507	0.634	0.795	23
0.082	0.102	0.126	0.158	0.197	0.247	0.310	0.390	0.492	0.622	0.788	24
0.074	0.092	0.116	0.146	0.184	0.233	0.295	0.375	0.478	0.610	0.780	25
0.044	0.057	0.075	0.099	0.131	0.174	0.231	0.308	0.412	0.552	0.742	30
0.026	0.036	0.049	0.068	0.094	0.130	0.181	0.253	0.355	0.500	0.706	35
0.009	0.014	0.021	0.031	0.048	0.073	0.111	0.171	0.264	0.410	0.639	45
0.005	0.009	0.013	0.021	0.034	0.054	0.087	0.141	0.228	0.372	0.608	50

تابع جدول 2- 10

معامل القيمة الحالية لدينار واحد عند سعر خصم محدد ولفترة زمنية محددة $PVIF_{r,n}$

%50	%45	%35	%30	%25	%20	%18	%16	%14	%12	r ← / n ↓
0.667	0.690	0.741	0.769	0.800	0.833	0.847	0.862	0.877	0.893	1
0.444	0.476	0.549	0.592	0.640	0.694	0.718	0.743	0.769	0.797	2
0.296	0.328	0.406	0.455	0.512	0.579	0.609	0.641	0.675	0.712	3
0.198	0.226	0.301	0.350	0.410	0.482	0.516	0.552	0.592	0.636	4
0.132	0.156	0.223	0.269	0.328	0.492	0.437	0.476	0.519	0.567	5
0.088	0.108	0.165	0.207	0.262	0.335	0.370	0.410	0.456	0.507	6
0.059	0.074	0.122	0.159	0.210	0.279	0.314	0.354	0.400	0.452	7
0.039	0.051	0.091	0.123	0.168	0.233	0.266	0.305	0.351	0.404	8
0.026	0.035	0.067	0.094	0.134	0.194	0.225	0.263	0.308	0.361	9
0.017	0.024	0.050	0.073	0.107	0.162	0.191	0.227	0.270	0.322	10
0.012	0.017	0.037	0.056	0.086	0.135	0.162	0.195	0.237	0.287	11
0.008	0.012	0.027	0.043	0.069	0.112	0.137	0.168	0.208	0.257	12
0.005	0.008	0.020	0.033	0.055	0.093	0.116	0.145	0.182	0.229	13
0.003	0.006	0.015	0.025	0.044	0.078	0.099	0.125	0.160	0.205	14
0.002	0.004	0.011	0.020	0.035	0.065	0.084	0.108	0.140	0.183	15
0.002	0.003	0.008	0.015	0.028	0.054	0.071	0.093	0.123	0.163	16
0.001	0.002	0.006	0.012	0.023	0.045	0.060	0.080	0.108	0.146	17
0.001	0.001	0.005	0.009	0.018	0.038	0.051	0.069	0.095	0.130	18
*	0.001	0.003	0.007	0.014	0.031	0.043	0.060	0.083	0.116	19
*	0.001	0.002	0.005	0.012	0.026	0.037	0.051	0.073	0.104	20
*	*	0.002	0.004	0.009	0.022	0.031	0.044	0.064	0.093	21
*	*	0.001	0.003	0.007	0.018	0.026	0.038	0.056	0.083	22
*	*	0.001	0.002	0.006	0.015	0.022	0.033	0.049	0.074	23
*	*	0.001	0.002	0.005	0.013	0.019	0.028	0.043	0.066	24
*	*	0.001	0.001	0.004	0.010	0.016	0.024	0.038	0.059	25
*	*	*	*	0.001	0.004	0.007	0.012	0.020	0.033	30
*	*	*	*	*	0.002	0.003	0.006	0.010	0.019	35
*	*	*	*	*	*	0.001	0.001	0.003	0.006	45
*	*	*	*	*	*	*	0.001	0.001	0.003	50

المصدر: تيم فائز، 2011، مبادئ الإدارة المالية، الطبعة الثانية، إثراء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

أسئلة الفصل

1. عرف عملية اختيار المشروع مع ذكر بعض الأمثلة على ذلك؟
2. حدد المرتكزات الأساسية التي تستند إليها عملية اختيار المشروع؟
3. اشرح المعايير المشتركة الواجب توفرها في نموذج اختيار المشروع حتى يكون مناسبا لعملية الاختيار؟
4. عدد النماذج النوعية في اختيار المشروع مع شرح مختصر لكل نموذج؟
5. عدد النماذج الكمية المستخدمة في اختيار المشروع؟
6. أي النماذج الكمية من وجهة نظرك، تعتقد أنه الأفضل في اختيار المشروع؟ اشرح لماذا؟
7. اشرح بالرسم أنواع المشاريع من حيث المستوى التكنولوجي المستخدم في حل مشكلة المشروع؟
8. اشرح خطوات اختيار المشروع من بين مجموعة من المشاريع؟
9. لو كنت عضوا في لجنة تقييم واختيار المشاريع في شركة مقاولات وتوفرت لديك البيانات التالية عن التدفقات النقدية لمجموعة مشاريع

Project	قيمة الاستثمار/ $	التدفق النقدي السنوي/ $
A	100000	25000
B	150000	30000
C	240000	80000
D	300000	60000

وإذا كان سعر الخصم = 8% وكان العمر الزمني المفترض لكـل مـشروع مـن المـشاريع الخمسة متساويا وهو 5 سـنوات. المطلـوب: القيـام باختيـار المـشروع الأنـسب للتنفيـذ باستخدام الطرق التالية:

1. نموذج العائد على الاستثمار ROI.
2. نموذج فترة الاسترداد البسيطة (تجاهل سعر الخصم).
3. نموذج فترة الاسترداد بسعر الخصم.
4. نموذج القيمة الحالية للتدفقات النقدية NPV.
5. نموذج مؤشر الربحية PI

10. طلب من أحد الخبراء أن يقوم بتقييم المشاريع التالية واختيار أحدها للتنفيذ، فإذا كانت البيانات المتوفرة لديه كما في الجدول التالي

Project	Cash Inflow$					
	1	2	3	4	5	6
A	20000	20000	20000	20000	20000	20000
B	0	10000	10000	20000	40000	50000
C	20000	30000	0	10000	30000	60000

وإذا كانت قيمة الاستثمار في كل هذه المشاريع متساوية وهي$ 100000 وكـان سـعر الخصم = 10%

المطلوب: أن يتم ترتيب المشاريع من حيث أولوية التنفيذ باستخدام النماذج التالية:

- نموذج العائد على الاستثمار ROI
- نموذج فترة الاسترداد البسيطة (تجاهل سعر الخصم)
- نموذج فترة الاسترداد مع الخصم.
- نموذج صافي القيمة الحالية NPV .
- نموذج مؤشر الربحية PI.

دراسة حالة Case Study

اختيار المشروع Project Selection

دراسة الجدوى الاقتصادية لمشروع إنشاء قرية شبابية في العقبة تابعة للـصندوق الـوطني لدعم الحركة الشبابية والرياضية

2

1- مقدمة:

يعتبر الصندوق الـوطني لـدعم الحركـة الـشبابية في المملكـة الأردنيـة الهاشميـة واحدة من المؤسسات الرائدة التي تأسست في عهد جلالة الملك عبد الله الثـاني، وقـد تم تأسيسه بموجب نظام الصندوق الوطني لدعم الحركة الشبابية والرياضـية رقـم 88 لـسنة 2001م، والمنبثق عن القانون المؤقت رقم 65 لسنة 2001م والخـاص بتأسـيس المجلـس الأعلى للشباب والذي يتضمن المواد المتعلقة بتأسيس الـصندوق بطريقـة تمنحـه التمتـع بشخصية اعتبارية واستقلال مالي وإداري. وقـد تم تطـوير رسـالة للـصندوق تتمثـل في توفير الدعم اللازم للجهات الشبابية والرياضية وتنمية المـوارد الماليـة مـن خـلال إقامـة المشاريع الاستثمارية والمساهمة في المشاريع والمنشآت والمرافق الشبابية والرياضية.

وانسجاماً مع رسالة الصندوق وتنفيذا لبعض أهدافه فقد تمـت المباشـرة بتـاريخ 2008/12/1 في تنفيذ مشروع قرية شبابية في معسكرات الحسين بمدينة العقبة وبـرأس مال تقريبي 7.5 مليون دينار اردني. وذلك بعد ان تم إجراء دراسـة تقيـيم المـشروع عـن طريق تنفيذ دراسة الجدوى الاقتصادية. ويتكون المشروع من مجموعـة مـن المرافـق، مـن أهمها فندق القرية والذي يتكون من أربعة طوابـق بالإضـافة لطـابق التـسوية وبمـساحة إجمالية قدرها 7712م^2، ويضاف لها مساحات خضراء وشوارع ومواقـف سـيارات مـن بلاط الانترلوك. ويحتوي الفندق على 91 غرفة مزدوجة و 8 غرف منفردة و 6 أجنحـة فندقية وصالة متعددة الأغراض وصالات طعـام بالإضـافة إلى الخـدمات وبـرك سـباحة

بمساحة 1200م^2 منها بركة سباحة للكبار بمساحة 700م^2، وبركة أخرى للصغار بمساحة 500م^2. بالإضافة إلى بركة حمام جاكوزي عدد 2 بسعة 10 أشخاص لكل حمام ويحتوي على شورات وغرف ملابس وخزانات توازن عدد 2 سعة 60م^3 وسعة 40م^3، وخزان مياه رئيسي لخدمة الفندق والاطفاء بسعة م^3، وخزان آخر من مخرجات محطة التنقية التابعة للفندق واستخدام هذه المياه للري وهو بسعة 250م^3. كما تم تزويد الفندق بكافة الانظمة والمعدات اللازمة للتشغيل من محطة تنقية بسعة 90م^3، ومولد كهرباء بقدرة 700 كيلوفولت ونظام تكييف مكون من مبرد Chiller عدد 2 وبويلر تدفئة منفصل بقدرة 415 الف كيلوواط، ونظام اطفاء حريق يشمل نظام مرشات اوتوماتيكية جانبية ورأسية، ونظام كبائن موزعة حول المبنى، كما يتضمن مقسم كهربائي رئيسي ومصدر كهربائي مؤقت نوع UPS ونظام قفل الكتروني وحفظ الطاقة ونظام PMS لمراقبة الانظمة العاملة.

2- تحليل التدفقات النقدية

تتمثل التدفقات النقدية الواردة للمشروع من الايرادات الناتجة عن تشغيل مرافق القرية التي تدرّ ايرادات، وبما ان العمر الافتراضي لتشغيل المشروع هو 10 سنوات فإن الإيرادات كما هي في الجدول 2-11، وحسب هذا الجدول فإن:

*** تقدير صافي التدفق النقدي الحالي:**

يقدر صافي التدفق النقدي الحالي للمشروع @ % 11.5= 19.727.840دينار

*** فترة الاسترداد لرأس المال المستثمر**

عند دراسة القوائم المالية نجد أن فترة استرداد رأس المال المستثمر هي 3 سنوات و 8 أشهر من تاريخ البدء بالمشروع.

جدول رقم 2- 11

تحليل التدفقات النقدية

نوع التدفق النقدي	فترة الانشاء	مدة المشروع									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
التدفقات النقدية الداخلة	0	3.181.204	3.340.265	3.507.278	3.682.642	3.866.774	4.060.112	4.263.118	4.476.274	4.700.088	4.935.092
اجمالي الايرادات		3.181.204	3.340.265	3.507.278	3.682.642	3.866.774	4.866.774	4.060.118	4.476.274	4.770.088	4.935.092
التدفقات النقدية الخارجة	0										
مصاريف الانشطة الادارية والعمومية		352.036	344.638	341.870	342.963	347.311	354.437	363.967	375.611	389.149	404.412
المصروفات التشغيلية		567.753	596.140	625.947	657.245	690.107	724.612	760.843	798.885	838.829	404.412
التدفق النقدي قبل الضريبة	0	2.261.416	2.399.487	2.539.461	2.682.434	2.829.356	2.981.063	3.138.309	3.301.778	3.472.109	3.649.909
ضريبة دخل ومخصصات		24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000
التدفق النقدي بعد الضريبة		2.237.416	2.375.487	2.515.461	2.658.434	2.805.356	2.957.063	3.114.309	3.277.778	3.448.109	3.625.909
يضاف الاستهلاك والإطفاء		630.875	565.875	565.875	565.875	565.875	565.875	472.000	284.250	284.250	284.250
صافي التدفق النقدي	0	2.868.291	2.941.361	3.081.336	3.224.309	3.371.230	3.522.938	3.586.308	3.562.028	3.732.359	3.910.159
التغير في رأس المال العامل	0	-192.114	-9.606	-10.086	-10.590	-11.120	-11.120	-11.676	-12.260	-13.516	-14.192
شراء موجودات ثابتة	-7.562.499	0	0	0	-55.216	0	0	0	-55.216	0	0
مصاريف التأسيس	-65.000										
القيمة المتبقية للمشروع											2.952.932
استرداد رأس المال العامل											298.032
التدفقات النقدية الحرة	-7.627.499	2.676.176	2.931.756	3.071.250	3.158.502	3.360.111	3.511.262	3.574.049	3.493.939	3.718.843	7.146.931

يمثل هذا الجدول التدفقات النقدية الحرة على مدار عمر المشروع.

* **تقدير معدل العائد الداخلي (IRR):**

وهو المعدل الذي يبين مدى الجدوى الاقتصادية للمشروع بحيث يقارن بين جملة التكاليف وجملة الإيرادات. ويحسب معدل العائد الداخلي باستخدام صافي أعمال المشروع (الفرق بين جملة التكاليف وجملة الإيرادات). فإذا كان معدل العائد الداخلي أكبر من سعر الفائدة السائد في السوق فإن المشروع يمكن وصفه بأنه ذو جدوى اقتصادية.

وننتهج في هذه الدراسة أسلوب تحليل التدفقات المالية على مدار العمر الافتراضي للمشروع. ونتائج تحليل التدفقات المالية مبينة بالتفصيل حسب الجدول رقم 10 . ويبين هذا الجدول في حالة التسويق الكامل، بأن معدل العائد الداخلي في هذه الحالة يبلغ حوالي 39% مما يعني أن المشروع ذو جدوى اقتصادية عالية جدا.

* **تقدير معدل العائد الداخلي المخصوم (MIRR):**

يبلغ معدل العائد الداخلي المخصوم (20%) مما يعني ان المشروع ذو جدوى اقتصادية عالية جدا .

3- الملخص التنفيذي لدراسة اختيار المشروع

واستنادا إلى تكلفة المشروع والايرادات المتحققة منه خلال العمر الافتراضي، فإن تقييم المشروع وجدواه الاقتصادية تكون على النحو التالي:

أ- ملخص دراسة الجدوى الاقتصادية

- **موقع الفندق:** العقبة الأردن .
- **مساحة الفندق:** يقوم الفندق على مساحة إجمالية مقدارها 7.800 متر مربع.
- **تكلفة إنشاء الفندق** التكلفة الإجمالية للمباني وملحقاتها حوالي 5.685.000 دينار.

- **الأثــاث ومــستلزمات الفنــدق:** ان التكلفــة الكليــة للأثــاث والمــستلزمات تبلــغ 1.718.883 دينار.
- **رأس المال المستثمر:** سوف يكون بمقدار 7.500.000 دينار (تـشمل تكلفـة إنـشاء الفندق والأثاث والمستلزمات).
- **حجم العمالة الكلية:** عند تحقيق كامل الخطة التسويقية سـوف يكـون بحـدود 112 موظفا موزعين على مختلف الأقسام في الإدارة والفندق وبمختلف المستويات ويقدر إجمالي الرواتب المدفوعة حوالي 618.381 دينـار في الـسنة الأولى وتتزايـد بـشكل سنوي إلى ان تصل إلى 959.312 دينار في السنة العاشرة مع توظيف كامل الكـادر علما بأن الرواتب تتزايد سنويا بمقدار 5%.
- **نسبة الإشغال:** نسبة الإشغال في الفندق مـن المتوقـع أن تبلـغ حـوالي 83% علـى مدار السنة.
- **تقدير جملة الإيرادات السنوية:** ينقسم إيراد الفندق إلى ثلاث أقـسام: القـسم الأول المتأتي من حجز الغرف بشكل مباشر بينما القسم الثاني يمثل الإيرادات المتأتية مـن خدمات الشراب والطعام وأخيراً الإيراد المتأتي مـن النـادي الـصحي وغيرهـا مـن إيرادات الأنشطة المتنوعة حيث يقدر الإيراد الكلي حـوالي 3.181.204 دينـار في السنة الأولى إلى 4.935.092 دينار في السنة العاشرة.
- **تقدير نقطـة التعـادل** (Break-Even Point): مـن المتوقـع أن تبلـغ نقطـة التعـادل حوالي 16% مع السنة العاشرة مما يعني أن المـشروع ذو جـدوى اقتـصادية. وهـذا يعني أنه في حال بلغت الإيرادات 16% من إيرادات المـشروع المتوقعـة في الدراسـة سوف نصل إلى نقطة اللا ربح أو الخسارة.
- **تقدير صافي التدفق النقدي الحالي:** يقدر صـافي التـدفق النقـدي الحـالي للمـشروع 19.727.840 دينار.

- **فترة الاسترداد لرأس المال المستثمر:** عند دراسة القوائم المالية نجد أن فترة استرداد رأس المال المستثمر هي 3 سنوات و 8 أشهر من تاريخ البدء بالمشروع.
- **تقدير معدل العائد الداخلي على الاستثمار (IRR):** وهو المعدل الذي يبين مدى الجدوى الاقتصادية للمشروع بحيث يقارن بين جملة التكاليف وجملة الإيرادات. ويحسب معدل العائد الداخلي باستخدام صافي أعمال المشروع (الفرق بين جملة التكاليف وجملة الإيرادات). فإذا كان معدل العائد الداخلي أكبر من سعر الفائدة السائد في السوق فإن المشروع يمكن وصفه بأنه ذو جدوى اقتصادية. ويبلغ معدل العائد الداخلي على الاستثمار حوالي 39% مما يعني أن المشروع ذو جدوى اقتصادية عالية جداً.
- **تقدير معدل العائد الداخلي المخصوم (MIRR):** يبلغ معدل العائد الداخلي المخصوم (20%) مما يعني أيضا أن المشروع ذو جدوى اقتصادية عالية جدا.
- **بيان الدخل المتوقع:** تقدر نسبة صافي الربح إلى رأس المال المدفوع بحوالي 26% في السنة الخامسة وتتزايد سنويا إلى أن تصل إلى 39% في السنة العاشرة حسب جدول 12-2 الذي يوضح كذلك نسبة مجمل الربح من الإيرادات ونسبة صافي الربح من الإيرادات وجميعها تدل على جدوى المشروع اقتصاديا.

جدول 12-2

مجمل وصافي الارباح من الايرادات

الوصف	مدة المشروع									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
نسبة العائد (الخسارة) على رأس المال قبل التخصيص	20%	22%	23%	25%	26%	28%	31%	36%	37%	40%
نسبة العائد (الخسارة) على رأس المال	19%	21%	23%	24%	26%	28%	31%	35%	37%	39%
نسبة مجمل الربح من الإيرادات	66%	67%	68%	68%	69%	70%	73%	77%	78%	78%
نسبة صافي الربح من الإيرادات	45%	48%	49%	50%	51%	51%	54%	59%	59%	60%
نسبة الأرباح الموزعة من رأس المال	16%	18%	19%	21%	22%	24%	26%	30%	32%	33%
حصة السهم من صافي الربح	16%	18%	19%	21%	22%	24%	26%	30%	32%	33%

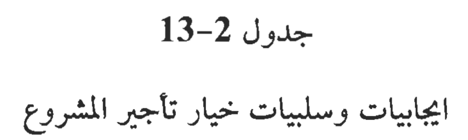
- **الميزانية العامة المتوقعة:** من المتوقع أن تنمو الموجودات من 8.939.752 دينار للسنة الأولى إلى حوالي 13.230.572 دينار للسنة العاشرة.
- **التدفقات النقدية المتوقعة:** من المتوقع أن يصل النقد في الصندوق في نهاية السنة العاشرة إلى 9.979.608 دينار مما يعني أن الموجودات المتداولة تنمو بمعدل مرتفع وهذا مؤشر مهم على جدوى المشروع اقتصاديا حيث يزداد بذلك ما لدى المشروع من نقد ليصل إلى معدلات تفوق حجم الاستثمار الأولي.

ب- خيارات الاستثمار:

تنقسم خيارات الاستثمار إلى ثلاثة خيارات:

أولا: القيام بإدارة الفندق من قبل الصندوق: هذا الخيار مرفوض من حيث المبدأ حسب أفضل الممارسات العالمية التي تنص على توظيف الخبرات المتخصصة، وعدم قيام القطاع العام، والذي لا يعمل بمبادئ الربحية، بتشغيل مرافق لا يمكن أن يكون لها مردود اقتصادي إذا لم تعمل بمبدأ الربح والخسارة وتقوم بتسويق المشروع وإدارته حسب أفضل الممارسات العالمية لضمان تنافسيته. من المتعارف عليه أن لا يقوم القطاع العام بإدارة مشروع سياحي كهذا لأنه سيؤدي إلى فشل المشروع من خلال تدني الجودة وشيوع الممارسات غير الكفؤة وبذلك تتراجع الإيرادات ويتقادم المشروع بسرعة ويصبح غير كفؤ. وهذا مبدأ متفق عليه في الأردن الذي قاد المنطقة في تجربة التخاصية.

ثانيا: تأجير المبنى ويفضل أن يكون بنسبة 16% من تكلفة إنشاء المشروع (909.600 دينار أردني سنويا) (وذلك لكي يتم تعويض قيمة الإيراد على الأرض ايضا).



جدول 2-13

ايجابيات وسلبيات خيار تأجير المشروع

ايجابيات الخيار	السلبيات
• لا يوجد مخاطر من تقلب الدخل	• محدودية الدخل المتوقع.
• سهولة التعاقد	• إمكانية الإساءة في استخدام المبنى والمرافق.
• الدخل يفوق نسبة 14% من قيمة الاستثمار	
• لا يوجد اي نفقات إدارية أو أي حاجة لتوظيف كوادر إضافية في الصندوق.	

ثالثا: التعاقد مع مشغل عالمي أو محلي لإدارة المشروع. يتم هنا التعاقد مع أحد الشركات العالمية أو المحلية من خلال عطاء مقابل نسبة من الإيرادات تدفع للمشغل ونسبة من الأرباح ومن خلال شروط عديدة أيضاً أخرى يتم التباحث بشأنها عند اختيار هذا التوجه وتوضع تفاصيل ومحددات في العقد لضمان حقوق الصندوق سواء في الموجودات والدخل والأرباح.

جدول 2-14

ايجابيات وسلبيات خيار التعاقد مع مشغل لإدارة المشروع

ايجابيات الخيار	السلبيات
• تعظيم الدخل المالي المتوقع من المشروع. • تقديم خدمات ذات مستوى عالمي مما يضمن جودة عالية ومستمرة. • القدرة العالية على تسويق المشروع وبالتالي تحقيق الخطة المالية المتوقعة. • الاستغلال الأمثل من قبل مشغل عالمي للموقع وضمان عدم تقادمه من خلال التحديث والإشراف حسب متطلبات التنافسية.	• صعوبة التعاقد والتفاوض مع شركات عالمية. • إمكانية فقدان الإعفاءات الضريبية نتيجة سعي المستثمر لتصنيف قرية الشباب كفندق مصنف 4 أو 3 نجوم • صعوبة مراقبة ومتابعة الإيرادات ومعدلات الربح. • الحاجة إلى توظيف كوادر إضافية لمتابعة ومراقبة أداء المشغل كتعيين مدقق إداري ومحاسبي ومالي خارجي.

3

الفصل الثالث

إدارة المشـــروع

Project Management

الأهداف الدراسية للفصل

بعد دراسة هذا الفصل يؤمل أن يكون القارئ قادرا على:

1. تعريف إدارة المشاريع ووظائفها ومراحل إدارة المشروع.
2. تحديد أطراف إدارة المشروع.
3. المقارنة بين مدير المشروع والمدير الوظيفي.
4. تحديد المسار الوظيفي لمدير المشروع.
5. تحديد البوصلة الأخلاقية لتوجيه مدير المشروع.
6. تحديد المواصفات الواجب توفرها في أعضاء فريق المشروع عند اختيارهم والمشاكل التي تواجه مستقبل أعضاء الفريق مع اقتراب انتهاء المشروع.
7. التعرف على مراحل بناء فريق المشروع وعلى خصائص فريق العمل الناجح.

الفصل الثالث
إدارة المشروع
Project Management

3-1 تمهيد

عندما نقوم بتعريف الإدارة أو أحد فروعها أو وظائفها فإننا نستخدم مصطلح أنها " علم وفن" وذلك لأن الإدارة كعلم له نظريات وقواعد وأصول، هي علم حديث ظهر مع نهاية القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين فيما سمي لاحقا بالمدرسة الكلاسيكية في الإدارة والتي تشكلت ابتداءً من نظرية الإدارة العلمية وأهم روادها فريدريك تايلور ثم تبعتها نظرية التقسيمات الإدارية وأهم روادها هنري فايول ثم النظرية البيروقراطية وصاحبها ماكس فيبر. وبعد المدرسة الكلاسيكية ظهرت المدرسة السلوكية ثم مدرسة النظم وصولا إلى المدارس الإدارية الحديثة مثل الإدارة الكمية (بحوث العمليات)، إدارة الجودة الشاملة، إدارة المعرفة، إدارة المخاطر، إدارة المشاريع.......الخ. ومن جهة أخرى وعندما نقول أنّ الإدارة فن فلأنها لا زالت تعتمد على المهارات الفكرية والمهارات الإنسانية والمهارات الفنية التي يمتلكها المدراء. وعندما تضاف المهارات إلى النظريات والقواعد والأصول نقول أن "الإدارة علم وفن".

وبخصوص إدارة المشاريع باعتبارها أحد الفروع الحديثة في علم الإدارة فإن الفضل الكبير في تطورها وازدهارها يعود إلى المؤسسات العسكرية في الحرب العالمية الثانية وما تلاها من مرحلة الحرب الباردة حيث ظهرت مشاريع عملاقة مثل مشاريع وكالة ناسا للفضاء، برنامج أبوللو للفضاء، مشروع الردع الفضائي، مشروع القنابل

الذكية...... الخ والتي اعتمدت إلى حد كبير على بحوث العمليات والأساليب الكمية في الإدارة وشكلت حاضنة لانطلاق إدارة المشاريع بكل ما نشاهده الآن من مشاريع هائلة في مجالات الطب والعلوم والصناعة والزراعة والاتصالات والمواصلات........ الخ.

2-3 تعريف إدارة المشاريع Project Management Definition

هي علم وفن حل المشكلات ضمن الوقت المحدد مسبقا وباستخدام الموارد المتاحة. وعليه فإن إدارة أي مشروع تتطلب الإجابة على الأسئلة التالية:

- ما هو المطلوب عمله؟ والمقصود حل المشكلة موضوع المعالجة.
- متى يجب أن يتم عمله؟ والمقصود الالتزام بالوقت المطلوب لحل هذه المشكلة.
- ما هي الموارد اللازمة لذلك؟ والمقصود تحديد الموارد المطلوبة لإنجاز المشروع.
- كيف سنحصل عليها؟ والمقصود إلى أي مدى ستكون هذه الموارد متاحه عندما نحتاج لها.

3-3 وظائف إدارة المشروع Project Management Functions

تتطلب إدارة المشروع ممارسة الوظائف الإدارية التالية:

1. التخطيط للمشروع Project Planning

والمقصود هو تحديد أهداف المشروع ثم تحديد الطرق المناسبة للوصول إلى تلك الأهداف.

2. تنظيم المشروع Project Organizing

والمقـصود هنـا أمـرين: أولهمـا تنظـيم المـشروع داخليـا وتوزيـع المـسؤوليات وصلاحيات اتخاذ القرار وطرق الرقابة وتقييم الأداء على فريق العمل في المشروع وثانيهما وهو كيف نقوم بتثبيت المشروع ضـمن الهيكـل التنظيمـي للمنظمـة الأم، وهل يكون تابعاً لأحد الوظائف، أم يكون مستقلاً بذاته أم ماذا؟.

3. طاقم المشروع Project Staffing

والمقصود هنا اختيار أعضاء فريق المشروع والموارد البشرية اللازمة لحمل المـشروع نحو تحقيق أهدافه.

4. موازنة المشروع Project Budgeting

والمقصود إعداد الموازنة التقديرية والتي تـضمن المـوارد اللازمـة لتنفيـذ المـشروع وكلف هذه الموراد والعائدات المتوقعة والتدفقات النقديـة والأربـاح المتوقعـة مـن هذا المشروع.

5. توجيه المشروع Project Directing

والمقصود هو توجيه فريق عمل المشروع عن طريق القيادة والتحفيز والاتصال لهذا الفريق لتوجيهه نحو أفضل أداء وصولا لأهداف المشروع.

6. الرقابة على المشروع Project Controlling

والمقصود هنا تحديد المعايير التي ستستخدم لتقييم الأداء، ثم قيـاس الأداء الفعلـي وعمل التغذية العكسية بهدف تصحيح الأخطاء وتحسين الأداء وصولا إلى أهداف المشروع، وتتضمن الرقابة استخدام كافة الأدوات الرقابيـة الـتي تـساهم في تقيـيم المشروع والتدقيق عليه وصولا إلى مرحلة تسليم المشروع إلى الجهة المستفيدة.

4-3 مراحل إدارة المشروع Project Management Phases

حتى تكون إدارة المشروع ناجحة فان عليها أن تمارس الوظائف المشروحة أعلاه في جميع مراحل حياة المشروع والتي سميت مراحل إدارة المشروع وتتم بالتسلسل التالي:

1. مرحلة الفكرة أو المفهوم Conceptualization وتسمى مرحلة التأسيس Initiation أو مرحلة التعريف Definition وهذه المرحلة تتضمن ولادة فكرة المشروع وعمل دراسة الجدوى وهو ما يسمى بعملية اختيار المشروع واعداد جداول وموازنات أولية تساعد في عملية الاختيار، وقد يتم في هذه المرحلة تعيين مدير المشروع.

2. مرحلة التنفيذ Execution أو Implementation، وتتضمن إعداد خطة المشروع وجدولة المشروع وموازنة المشروع النهائية، ثم تعيين فريق العمل بالمشروع والمباشرة بتنفيذ خطوات المشروع على ارض الواقع بحيث نرى أنشطة وأحداثاً وانجاز محطات رئيسية وحصول تقدم فعلي على ارض الواقع في انجاز المشروع، ثم القيام بعمليات الرقابة وتقييم الأداء للتأكد من أنّ الأمور تسير كما خطط لها.

3. مرحلة التسليم Termination أو الإغلاق Closing وتتضمن التدقيق على المشروع بهدف التأكد من أنّ مواصفات وخصائص المشروع مطابقة للشروط المتفق عليها، ثمّ تسليم المشروع للزبون (الجهة المستفيدة) وتدريب المستخدمين على المشروع وتسليم الوثائق المطلوبة ومن ثم إعداد التقرير النهائي للمشروع.

3-5 أطراف إدارة المشروع Project Management Parties

تتـوزع الأطـراف الرئيـسية لإدارة المـشروع علـى ثلاثـة مـستويات: الإدارة العليـا للمنظمة الأم التي يتبع لها المشروع، ومدير المشروع، وفريق عمل المشروع.

1. **الإدارة العليا للمنظمة الأم**: ويبرز دور الإدارة العليا للمنظمة الأم بشكل رئيـسي في اظهار التزامها بالمشروع ودعمها له ويظهر هذا الالتزام في الاجتماع التأسيـسي Launch Meeting الذي تعقده الإدارة العليا مع المدراء الوظيفيين ومعهـم مـدير المشروع حيث يتم مراجعة الخطة والموازنة والجدولة واعتمادها نهائيـا، كمـا تقـوم الإدارة بالتوقيع على خطة المشروع أو ما يسمى عقـد الالتـزام Project Charter الذي يحدد مسؤوليات مختلف الأطراف في إنجاح المشروع.

2. **مدير المشروع**: وهو الشخص الذي يتولى إدارة المشروع في جميع مراحلـه، ويكـون مسؤولاً مسؤولية كاملة امام الإدارة العليا عن نجاح (أو فشل) المشروع، من لحظة البدء والمباشرة وحتى مرحلة الانتهاء والتـسليم. وكمـا يقـال فـان مـدير المـشروع يخاطر بمستقبله في إدارة المشروع لأن نجاح المشروع وفشله يعود على مدير المشروع أولاً. ومن الوظائف التي يؤديها مدير المشروع.

   1. إعداد الميزانية الأولية للمشروع Preliminary Budget
   2. إعداد الجدولة الأولية للمشروع Preliminary Schedule

3. اختيار فريق المشروع Project Team
4. التعرف على العميل واحتياجاته.
5. التأكد من توفر وكفاية الموارد اللازمة للبدء في المشروع وأنّ الموارد اللاحقة ستوفر في مواعيدها.
6. الإشراف على مراحل عمل المشروع من لحظة المباشرة وحتى نهاية المشروع.
7. إعداد آليات الاتصال مع مختلف الجهات ذات العلاقة بالمشروع: الإدارة العليا، الإدارات الوظيفية في المنظمة الأم، العميل، فريق العمل وذلك بهدف تأمين الاحتياجات المطلوبة، وحل المشكلات التي تعترض العمل.
8. تقديم تقارير عن سير العمل.

ورغم وجود تشابه في بعض الوظائف التي يمارسها كل من مدير المشروع والمدير الوظيفي الذي هو مدير أحد الوظائف في الشركة مثل مدير الإنتاج، المدير المالي، مدير التسويق...الخ، إلا إن هناك أنشطة مطلوب من مدير المشروع أداؤها تجعل هناك فروقاً في المواصفات والخصائص بين كل من مدير المشروع والمدير الوظيفي كما تظهر في جدول 3-1:

جدول 3-1

مقارنة بين خصائص مدير المشروع والمدير الوظيفي

المدير الوظيفي Functional Manager	مدير المشروع Project Manager
1. متخصص Specialist ويملـك معرفـة عميقـة بالوظيفـة الـتي يتولاهـا فمـثلا المدير المالي تكون لديـه معرفـة بـأمور المحاسبة والقيود والمعاملات المالية	1. عام Generalist ومعرفته متوسطة (وغير عميقة)ولكن في أكثـر مـن تخـصص كـأن يكون لديه معرفة بالأمور المالية والأمـور التسويقية والإنتاجية ولكن لـيس بدرجـة التخصص والعمق الموجوده لـدى المـدير الوظيفي
2. يـــستخدم الأســـلوب التحليلـــي Analytical Approach وذلك بسبب التخصص، الأمر الذي يجعلـه متعمقـا في متابعـة الجوانـب المتعلقـة بالوظيفـة التي يديرها	2. يـستخدم اسـلوب النظـام Systematic Analysis بمعنـى أنّ مهمتــه تجميــع الأجـزاء المتخصـصة في العمـل لتـشكل منظومة متكاملة تعمل بنظام مشترك.
3. مباشرDirect ولديه معرفة فنية عاليـة بعمله Technical Knowledge	3. يـسهّل الأمــور Facilitator لأصـحاب المعرفة الفنية من اجل أداء المهـام بطريقـة تــساعد في انجــاز المــشروع حــسب المواصفات المطلوبة.

6-3 المسار الوظيفي لمدير المشروع Project Manager Career

وحتى يكون مدير المشروع قادرا على القيام بمسؤولياته، فإنه لم يعد كافيا أن تكون لديه خبرات عملية في مشاريع سابقة فقط، كما كان سابقا وإنما أصبح بحاجة إلى الحصول على مؤهلات علمية أكاديمية تؤهله لهذه المهمة وأن يكون لديه مساراً وظيفياً Job Career يتضمن الأمور التالية:

1. الحصول على شهادة دراسية رسمية في إدارة المشاريع.
2. الحصول على دورات متخصصة في إدارة المشاريع على شكل حلقات دراسية Seminars أو ورش عمل Workshops متخصصة في إدارة المشاريع تعقد من قبل المعاهد والمراكز وشركات التدريب ذات الاختصاص.
3. شهادات خبرة تفيد بأنه تدرب على الأمور التالية ولديه إلمام بها:
   - خطة منظمة للوصول للأهداف.
   - التفاوض مع الزملاء في العمل.
   - المتابعة الجيدة للمهمات.
   - امتلاك الحساسية (الحس المرهف) نحو شؤون المنظمة وأمور المشاريع.
   - أن يكون المسار الوظيفي قد بدأ بمشاريع صغيرة ثم انتقل للعمل في مشاريع كبيرة.

وحتى يكون مدير المشروع قادرا على القيام بحمل المشروع على أكتافه وإيصاله إلى أهدافه فان هناك بعض الخصائص الواجب توفرها فيه ومن أهمها:

1. القدرة والمهارة في الحصول على الموارد اللازمة للمشروع كما تم التخطيط لها وفي الأوقات المطلوبة وبالأسعار والكلف الموجودة في الموازنات التقديرية.

2. القدرة والمهارة في اختيار فريق المشروع وتوجيهه عن طريق قيادته وحثه على تحقيق الأهداف وتحفيزه للوصول إلى تلك الأهداف.

3. التعامل مع المعيقات والعقبات التي ستواجه المشروع سواء كانت فنية أو مشاكل تتعلق بالموارد أو العلاقة بين أفراد الفريق.

4. القدرة عل التعامل مع المخاطر في كافة مراحل حياة المشروع ووضع الاستراتيجيات المناسبة والخطط الاحتمالية لمعالجة هذه المخاطر.

5. الاحتفاظ بقنوات اتصال متعددة مع اصحاب المصالح في المشروع وأطرافه المتعددة: مع الإدارة العليا، مع العميل، مع البنوك، مع الموردين ومع فريق المشروع.

6. امتلاك مهارة التفاوض لانها تساعده في الحصول على الموارد، والاتصال الجيد، وإدارة الصراع في المشروع.

3-7 البوصلة الأخلاقية لمدير المشروع Moral Compass of Project Manager

هناك مجموعة من المفاهيم الأخلاقية اللازم توفرها في شخص مدير المشروع حتى نستطيع الحكم بانه يتمتع باخلاقيات مهنية عالية ومن أهمها:

- الابتعاد عن اللعب بإحالة المناقصات Wired Bids وتعني أن يكون هناك اتفاق من تحت الطاولة بأن يكون الحاصل على المناقصة محدد مسبقا.

- الابتعاد عن شراء المناقصات بسعر منخفض By in ثم القيام باللعب بالمواصفات وتخفيف المواد Cutting Corners حتى تتناسب مع السعر المقدم.
- الابتعاد عن الرشوة .Kickback
- الابتعاد عن تحويل فريق العمل إلى شلة.
- عدم الاعتداء على الموارد Short Cuts واللعب بها حتى تصبح ضمن الموازنة المرسومة.
- عدم استخدام مواد بديلة تفي بالغرض ولكنها لا تحقق المواصفات.
- أن لا يساوم على السلامة والأمان.
- عدم خرق المواصفات واللعب بها.

8-3 فريق المشروع Project Team

فريق المشروع أو طاقم المشروع هو مجموع الأفراد الذين يعملون مع مدير المشروع وتحت إدارته لإنجاز المشروع والوصول به إلى أهدافه في الوقت والكلفة والمواصفات المطلوبة. ورغم إن مدير المشروع يقوم باختيار الطاقم الذي سيعمل معه، إلا أنّه يواجه بعض المشاكل إذا كان الطاقم الذي سيعمل معه سيتم استعارته Borrowed من الأقسام الوظيفية للمنظمة الأم، وهذا قد يخلق إشكالا أمام مدير المشروع لأن المدراء الوظيفين سيحتفظون بحق الرقابة والتقييم لهؤلاء العاملين، والتأثير على رواتبهم ومستقبلهم الوظيفي، لأنهم بعد نهاية المشروع سيعودون إلى مواقعهم الوظيفية. وهذا سيؤدي إلى خرق وحدة الأمر Unity of Command، وسيجعل ولاء العاملين مزدوجا نحو مدير المشروع ونحو مديرهم الوظيفي، وهذا يزيد من أعباء مدير المشروع في إدارة الفريق،

وعليه فان على مدير المشروع أن يعمل على زرع روح التحدي في اعضاء الفريق وجعلهم يمنحون اولويتهم للمشروع، وحتى يتم ذلك فان عليه ان يركز على الصفات التالية عند اختياره لاعضاء الفريق:

- أن يمتلكون مهارات فنية عالية.
- أن يكون لديهم حساسية للسياسات التنظيمية.
- أن يكون لديهم توجه قوي لمشكلة المشروع.
- أن يكون لديهم توجه قوي لهدف المشروع.
- أن يكون لديهم احترام قوي للذات.

في الجهة المقابلة، فهناك أعضاء من فريق المشروع يتم تعينيهم خصيصا لهذا المشروع. وعليه فإنهم سيشعرون بقلق على مستقبلهم الوظيفي عندما يقترب المشروع من نهايته، وهذا سيؤدي إلى التباطؤ والكسل وضعف الإنجاز، ولهذا فإن على مدير المشروع مسؤولية تحفيز هؤلاء، وإشعارهم بالأمان عن طريق طمأنتهم بأنهم سيكونون معه في المشروع اللاحق وإذا كان لا يوجد مشروع لاحق فانه سيعمل على إيجاد فرص عمل لهم في مشاريع أخرى عند انتهاء المشروع حتى يحافظ على زخم وانتماء وعطاء فريق المشروع.

9-3 مراحل بناء الفريق Stages of Team Development

تمر عملية بناء الفريق في خمسة مراحل هي:

1. مرحلة التشكل Forming

وفي هذه المرحلة تبدأ عملية تعرف أعضاء فريق المشروع على بعضهم البعض وبناء الثقة فيما بينهم، وكون الفريق لا يزال في بداية تشكيله فإن أعضاء الفريق يكونون غير متعايشين بل حذرين في التفاعل والاتصال. وفي هذه المرحلة تكون رسالة الفريق وأهداف المشروع موضع تساؤل ويكون حجم المشكلات التي تعترض العمل لا تزال كبيرة، ويصرف الفريق جهدا كبيرا على التنظيم والتدريب وإعداد عقد الالتزام Charter الذي يشكل مرجعية للفريق.

2. مرحلة العصف Storming

وفي هذه المرحلة يبدأ العاملون في التحقق من حجم العمل الملقى على عاتقهم، ويكون عليهم ضغطا كبيرا ويميلون إلى التذمر والإحساس بالتعب، ويعتمد العاملون بشكل اساسي في أداء العمل على خبراتهم وحرفيتهم ويقاومون العمل مع الفريق كمجموعة متجانسة، ويحتاج قائد الفريق إلى التحلي بالصبر والمرونة في العمل مع الفريق بهدف خلق التجانس والتعاون بين أعضاء الفريق.

3. مرحلة التطبيع Norming

وفي هذه المرحلة يبدأ أعضاء الفريق في التعود على بعضهم والميل للعمل مع بعضهم ويقل مستوى الصراع لمصلحة التعاون، ويبدأ الفريق بالتماسك، ويظهر النقد البناء كسلوك طبيعي في التعاون بين أعضاء الفريق ويبذل العاملون مزيدا من الوقت

والطاقة للتركيز على الأهداف، وكنتيجة لذلك يبدأ التقدم في إنجاز المشروع بـالظهور في العمل.

4. مرحلة الانجاز Performing

وفي هذه المرحلة تبدأ علاقة أعضاء الفريق بالاستقرار وتوقعاتهم من المشروع في النضوج ويصبحون أكثر تفهما للمشروع ويبدأ الأداء في الارتفـاع وتحقيـق الانجاز عـن طريـق تـشخيص المـشكلات وحلـها وتفهـم طـرق التنفيـذ ووضـوح الأدوار للعـاملين ويتسارع التقدم نحو تحقيق أهداف المشروع.

5. مرحلة المناشدة Adjourning

وفي هذه المرحلة يتم تقييم الأداء، وتحديد الدروس المـستفادة والاحتفـال بمـدى مساهمته الفريق في إنجاح المشروع والمساهمة في تحقيـق أهـداف المنظمـة الأم وغالبـا مـا تظهر هذه المرحلة في مرحلة إنهاء وتسليم المشروع بعد إكماله.

10-3 خصائص فريق العمل الناجح Characteristics of Successful Team

1. وجود راعي للفريق Team Sponsor

حتى يتمكن فريق العمل من تمثيل المنظمة الأم بشكل جيد ويتمكن مـن تحقيـق رسالتها، فإن وجود راعي للفريق Sponsor يوفر الدعم من قبـل الإدارة العليـا ويكـون قادراً على توفير الموارد اللازمة لعمل المـشروع في الوقـت المطلـوب وبالكميـة المطلوبـة يصبح أمراً ضروريا، وفي إدارة المشاريع غالباً ما يكون مدير المشروع هو ذلك الـشخص الذي يمثل حلقة الوصل بين المشروع والإدارة العليا.

2. وجود عقد الالتزام للفريق Team Charter

عقد الالتزام Charter هو وثيقة رسمية تحدد رسالة الفريق، وأهدافه، وحدود عمله ومدى صلاحياته ومصادر الموارد التي يحتاجها، كما يحدد أعضاء الفريق وأدوارهم ومسؤولياتهم، ويناقش عقد الالتزام من قبل الفريق وراعي الفريق (مدير المشروع) ويوقع عليه أعضاء الفريق ليكون مرجعا لهم، كما يشارك في التوقيع عليه أصحاب المصالح الأساسيين في المشروع مثل الزبون، والموردين.

3. تركيبة الفريق Team Composition

غالبا ما يكون حجم فرق العمل صغيرا ويتراوح بين عشرة أشخاص وخمسة عشر شخصا، إلا إذا كان من نوع الفريق الطبيعي Normal Team أو التقاطع الوظيفي Cross Functional Team فإنه يزيد عن ذلك بما يمكننا من تحقيق أهداف المشروع ويقتضي إمداده بالخبرات المتنوعة بأعضاء من خارج وداخل المنظمة.

4. التدريب Training

يجب ان يتم تدريب الفريق على مهارة وتقنيات حل المشاكل، وديناميكيات الفريق ومهارات الاتصال وقبول الاخر واحترامه، إضافة إلى التدريب الذي يهدف إلى زيادة المعرفة وتحسين المهارة الفنية ورفع الكفاءة الانتاجية.

5. القواعد الاساسية Ground Rules

يجب على الفريق تطوير قواعد أساسية تحكم العمليات والاتصالات بين أعضاء الفريق.

6. الأهداف الواضحة Clear Objectives

يجب أن يحدد أعضاء الفريق أهداف واضحة للفريق (وهي هنا أهداف المشروع) ويجب ان تكون هذه الأهداف مشتقة من رسالة المنظمة الأم التي ينتمي إليها المشروع،

وان تكون هذه الاهداف قادرة على إشباع حاجات أعضاء الفريق، وصـالحة لأن تكـون معياراً لقياس مستوى نجاح الفريق.

7. المحاسبة Accountability

يجب أن تقدم تقارير دورية عـن أداء الفريـق، وأن يكـون الفريـق مـستعداً لأن يحاسب على أدائه وعلى تقصيره في الأداء.

8. إجراءات اتخاذ القرار Decision Procedures

توضيح إجراءات عملية اتخاذ القـرار داخـل الفريـق وسـبل اعتمـاد القـرارات المُتَخَذَة.

9. الموارد Resources

والمقصود هنا تـوفر المـوارد الماليـة والماديـة والبـشرية اللازمـة لإنجـاح المـشروع وكذلك الموارد المعلوماتية التي تتيح للفريق الاطلاع على المعلومات اللازمة للوصول إلى الأهداف المطلوبة.

10. الثقة Trust

والمقصود ثقة الإدارة العليا بأعضاء الفريق وقدرته على أداء عمله، وكذلك ثقـة أعضاء الفريق ببعضهم وبقدرتهم على العمل المشترك.

11. اتصالات مفتوحة Open Communication

يجب أن يمتنع أعضاء الفر يق بالقدرة على الاتصال ببعضهم وتبادل المعلومات، وأن يجيدوا عملية الإنصات وسماع الآخر وعدم مقاطعته.

12. القيادة Leadership

يجب أن يتوفر لأعضاء الفريق القيادة المناسبة القادرة على تحفيزهم وحثهم على تحقيق أهدافهم والتي من المفترض أن تشكل مصدر الهام لهم. ويجب ان يكون المدراء في فريق المشروع نماذج يسعى أعضاء الفريق إلى الاقتداء بها، وأن يكونوا مرشدين Mentors يلجأ لهم العاملون لحل مشاكلهم والتعلم منهم.

أسئلة الفصل

1. عرف إدارة المشاريع وما هي الوظائف الإدارية التي تمارس في المشروع؟
2. اشرح مراحل إدارة المشروع؟
3. حدد أطراف إدارة المشروع مع شرح مختصر لوظيفة كل طرف؟
4. عدد وظائف مدير المشروع؟
5. قارن بين خصائص مدير المشروع وخصائص المدير الوظيفي؟
6. هناك مجموعة من المفاهيم الأخلاقية الواجب توفرها في مدير المشروع حتى يقال إنه يتمتع بأخلاقيات مهنية عالية اشرح هذه المفاهيم؟
7. هناك خصائص يجب توفرّها في عضو فريق المشروع عند اختياره. اذكر هذه الخصائص؟
8. إشرح مراحل بناء الفريق؟
9. ما هي الأمور الواجب توفرها للفريق حتى يكون ناجحاً؟

4

الفصل الرابع

تنظيم المشروع

Project Organization

الأهداف الدراسية للفصل

بعد دراسة هذا الفصل يؤمل أن يكون القارئ قادرا على:

1. فهم المرتكزات الأساسية التي تعتمد عليها عملية تنظيم المشروع وكيف تختلف عن المنظمة الوظيفية.
2. معرفة الأشكال التنظيمية السائدة في المشاريع وأهمها:
   - المشروع كجزء من التنظيم الوظيفي **Functional Project**
   - المشروع المستقل **Pure Project**
   - مشروع المصفوفة **Matrix Project**
3. تحديد ايجابيات وسلبيات كل شكل من هذه الأشكال التنظيمية.
4. معرفة الخطوات الواجب اتباعها عند تحديد الشكل التنظيمي المناسب للمشروع.

الفصل الرابع
تنظيم المشـــروع
Project Organization

4

1-4 تمهيـــد

التنظيم هو أداة تستخدمها المنظمات في الوصول إلى أهدافها، وقد تناولت الأدبيات المتخصصة في علم الإدارة موضوع التنظيم بالتفصيل وركزت على كافة الجوانب المتعلقة بذلك في المنظمات الوظيفية. ولهذا فإننا في هذا الفصل سنركز على التنظيم في المشاريع انطلاقاً من المرتكزات التالية:

1. لم تعد الأشكال التنظيمية التقليدية المستخدمة في المنظمات الوظيفية ملائمة لاستخدامها في المشاريع في بيئة الأعمال المعاصرة والتي تمتاز بالتعقيد الشديد والديناميكية العالية، ففي هذه البيئة يتم طرح كمّ هائل من المنتجات (سلع وخدمات) والعمليات والأفكار لمواكبة التغير الدائم في رغبات الزبائن والتنافس للحصول على رضاهم، إضافة إلى التطور الهائل في الإمكانات التكنولوجية واستخدامها داخل المنظمات، الأمر الذي جعل الهياكل التنظيمية التقليدية غير قادرة على الصمود أمام متطلبات التغيير، وأصبح المدراء في المراتب الإدارية العليا غير واثقين من قدرتهم على فهم الأنشطة والسيطرة عليها في المنظمة، وأوجد الحاجة إلى وجود أشكال تنظيمية مبتكرة تمكّن المشاريع من النجاح في الوصول إلى أهدافها في بيئة الاعمال المعاصرة.

2. إنّ تنظيم المشروع يقصد به الطريقة التي تُستخدم لضم المشروع إلى البناء التنظيمي في المنظمة الأم، أو كما يقال كيف تُثبّت المشروع في المنظمة الأم التي ينتمي إليها المشروع؟ ونتمكن بالتالي من تحديد طبيعة المسؤوليات والصلاحيات في المشروع ومدى تكاملها مع الأقسام الوظيفية الأخرى ومع المستويات الإدارية المختلفة في المنظمة الأم.

3. إنّ تنظيم المشروع يقصد به أيضا تصميم البناء التنظيمي الداخلي للمشروع عن طريق توزيع الواجبات والمسؤوليات والسلطات على العاملين في المشروع، وتحديد القواعد والأصول وإجراءات العمل الرسمية المتبعة في تنفيذ الواجبات والأدوار، وتطوير نظام الاتصال والرقابة وكتابة التقارير بين المستويات الإدارية المختلفة، بما يحقق أفضل صيغة (أداة) تساعد المشروع في الاستجابة للمتغيرات البيئية بطريقة كفؤة وفاعلة تمكن المنظمة الأم من الوصول إلى أهدافها.

2-4 أنواع الأشكال التنظيمية في المشاريع Project Organizational Forms

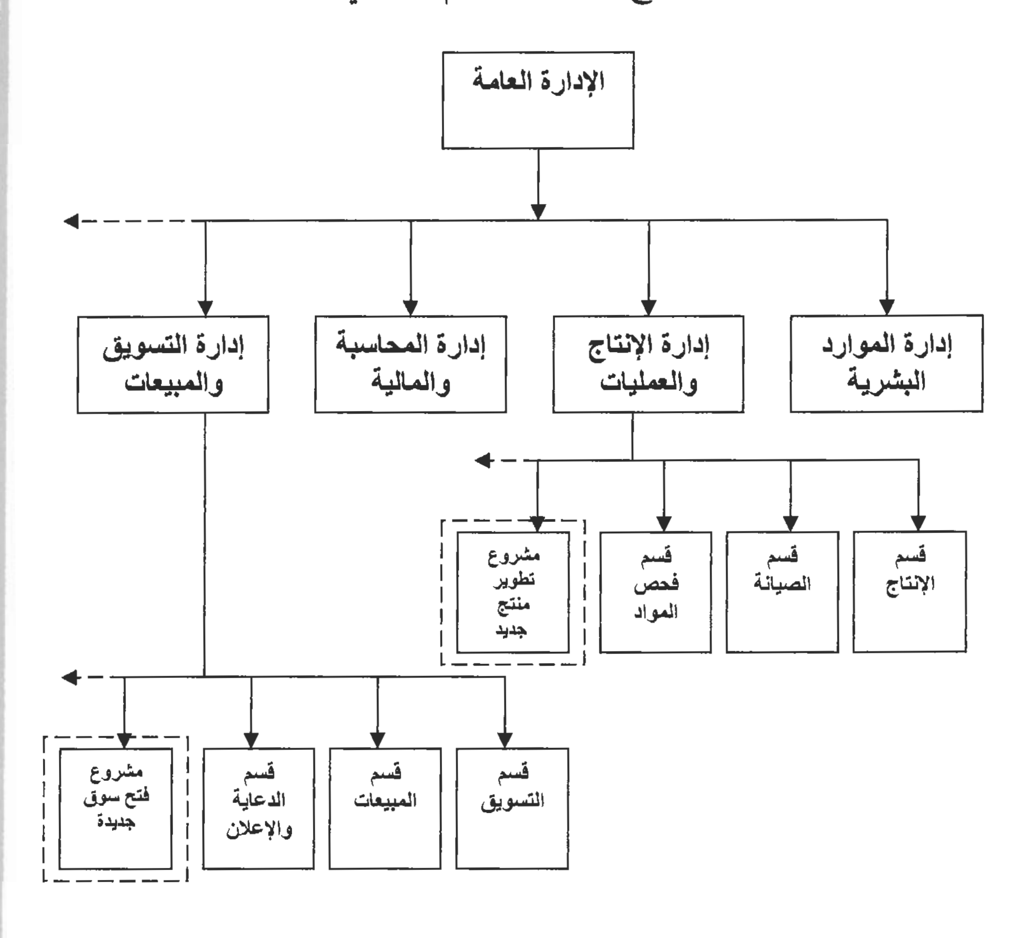
1-2-4 المشروع كجزء من التنظيم الوظيفي Part of Functional Organization

وفي هذا النوع يكون المشروع تابعا لأحد الأقسام الوظيفية الأساسية في الشركة ويحال تنفيذه على القسم الذي يكون أكثر تخصصا في طبيعة المشروع المطروح للتنفيذ. فإذا أرادت كلية العلوم الإدارية والمالية في إحدى الجامعات إنشاء قسم دراسات عليا في تخصص إدارة الأعمال مثلا، فإنها ستقوم بتحويل هذا المشروع إلى قسم إدارة الأعمال ليتولى متابعة تنفيذه، وإذا كان مشروع دراسات عليا في تخصص المحاسبة فسوف يتم تحويله الى قسم المحاسبة.... وهكذا. مثال آخر لو أرادت إحدى شركات الأعمال تنفيذ مشروع فتح سوق جديدة لمنتجاتها فمن

الأفضل ضم هذا المشروع إلى قسم التسويق، وإذا أرادت أن تقوم بحوسبة القيود والأعمال المحاسبية فمن الأفضل ضم هذا المشروع إلى قسم المحاسبة وهكذا. ويوضح الشكل 4-1 تثبيت مشروع تطوير منتج جديد في إدارة الإنتاج والعمليات، ومشروع فتح سوق جديدة في إدارة التسويق والمبيعات في إحدى الشركات.

شكل 4-1

المشروع جزء من التنظيم الوظيفي



إيجابيات أن يكون المشروع جزء من التنظيم الوظيفي

- مرونة عالية في استخدام العاملين لأن المدير الوظيفي كونه المسؤول الأول عن المشروع، فإنه سيُسخر كل الكفاءات في القسم لإنجاح المشروع.
- الانتفاع من الخبرات الضرورية في أكثر من مشروع، عندما يحال أكثر من مشروع للقسم.
- سهولة تبادل الخبرات والمعرفة بين الخبراء لأنهم يعملون في نفس القسم.
- جَعْل الأقسام الوظيفية هي قاعدة التطور (مصدر الخبرة والتقدم التقني في الشركة).
- تطوير المسار الوظيفي للأفراد الذين يملكون الخبرات والمعرفة من خلال وظائفهم ومن داخل أقسامهم الرئيسية.

سلبيات احتضان المشروع في الأقسام الوظيفية

- أحد العيوب الأساسية في هذا النوع من تنظيم المشروع هو أن الزبون (العميل) لا يكون محور الاهتمام وبؤرة التركيز، لأن العاملين في القسم لديهم مسؤوليات أخرى غير المشروع يريدون إنجازها أيضا.
- حصول تشويش في الأدوار وفي تحميل المسؤوليات عن أداء المشروع بسبب عدم وجود شخص واحد مسؤول مسؤولية كاملة عن المشروع، حتى يقوم بمحاسبة العاملين عن التقصير والفشل.

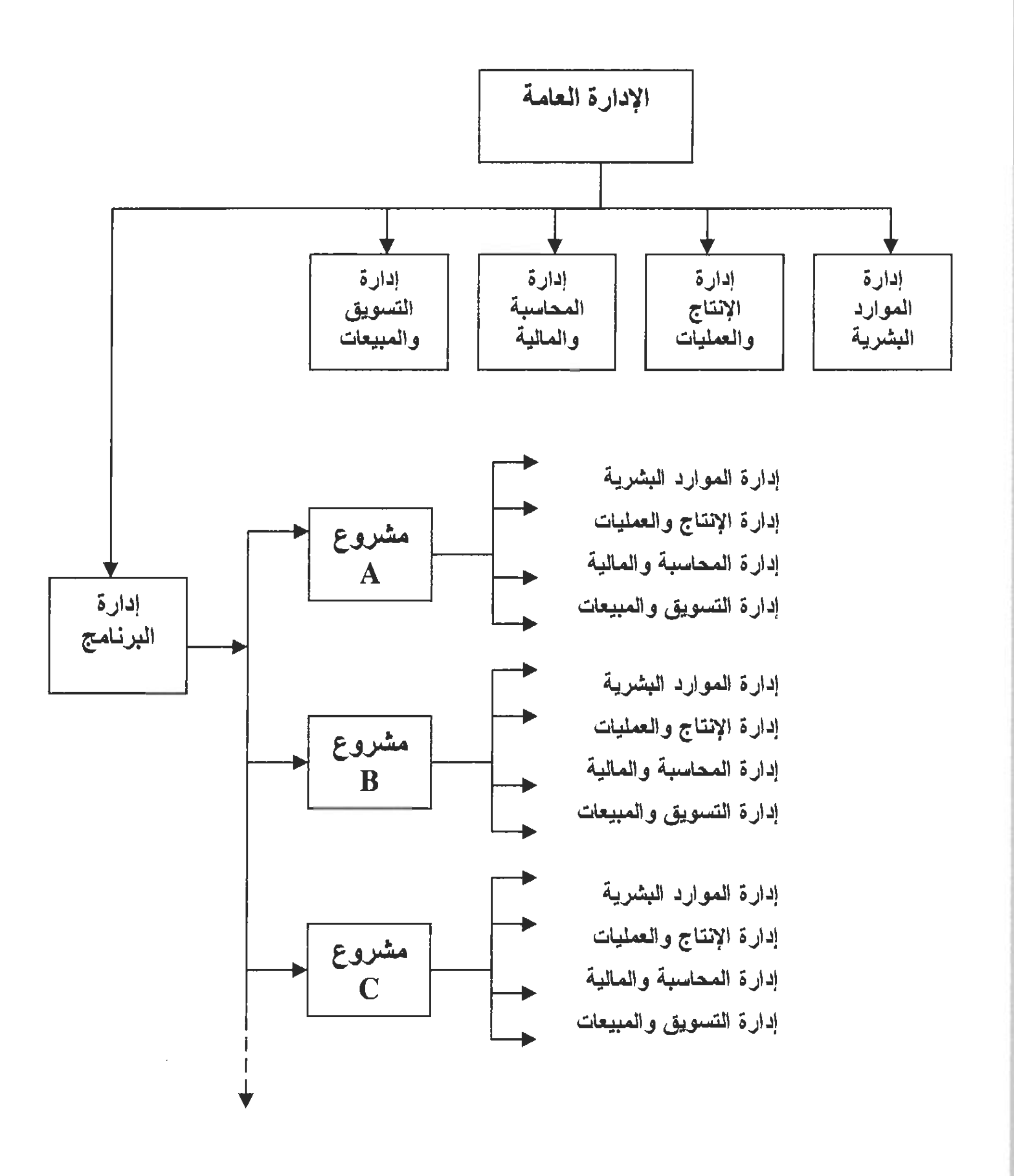
- بطء الاستجابة لمتطلبات المشروع (وحاجات العميل) بسبب وجود مستويات إدارية متعددة (طبقات) في الأقسام الوظيفية تؤدي إلى تأخير القرارات وبطء الإجراءات.
- ضعف عملية حثّ وتحفيز العاملين بسبب عدم وجود مسؤول أول عن المشروع من جهة ومن جهة أخرى فإن العاملين يكون لديهم مسؤوليات أخرى غير المشروع مما يؤثر على الأداء والنتائج.
- عدم صلاحية هذا الشكل التنظيمي للمشاريع الكبيرة والضخمة والمعقدة مثل تطوير طائرة، أو سفينة...الخ

2-2-4 تنظيم المشروع الصرف (المستقل) Pure Project Organization

- في هذا النوع يكون المشروع منفصلا عن بقية أقسام المنظمة الأم، ويقوم على شكل وحدة مستقلة ومحتواة ذاتيا Self Contained أي أنّ له طاقم فني مستقل، وإدارة مستقلة ويرتبط بالمنظمة الأم عن طريق التقارير الدورية، وعن طريق مدير المشروع.
- بعض المنظمات الأم تساهم في الإشراف على الأمور الإدارية والمالية والبشرية والرقابية على المشروع، ولكن بعضها الآخر يمنح المشروع استقلالا ذاتيا وحرية في التصرف بشرط أن يكون مسؤولاً ومحاسباً أمام المنظمة الأم عن نتائج أعماله وتحقيق أهدافه.

شكل 4 -2

تنظيم المشروع المستقل (الصرف)



ايجابيات المشروع الصرف (المستقل)

- يكون لمدير المشروع سلطة كاملة على المشروع.
- يكـون جميـع أفـراد المـشروع مـسؤولين مـسؤولية مباشـرة أمـام مـدير المشروع.
- عندما يتم فصل المشروع عن الأقسام الوظيفيـة فـإن خطـوط الاتـصال تصبح أقصر، وهذا يسرع الأداء.
- في حال وجود مشاريع عديدة ومتتابعة من نفـس النـوع، فـإن المـشروع الصرف يمكن أن يحتفظ بكادر دائم من الخبراء في ذلك المجال.
- يميل فريق المشروع لتشكيل هوية مستقلة وقوية، تساهم في حث أعـضاء الفريق على الاداء المرتفع والتوجه نحو تحقيق الهدف.
- نظرا لوجود سلطة مركزية في المشروع، فإن ذلك يعزز القدرة على اتخاذ القرارات السريعة والمفاجئة وسرعة الاستجابة لطلبات الزبائن.
- في المشروع الصرف تتحقق وحدة الأمر Unity of Command وبالتـالي يتأكـد العـاملون أنّ تطـور مـسارهم الـوظيفي مـرتبط بنجـاح المـشروع وتقارير مدير المشروع عن أعمالهم.
- في المشروع الصرف تكون الهياكل بسيطة ومرنـة تـسهل في فهـم العمـل والاستجابة للمتغيرات.

سلبيات المشروع الصرف (المستقل)

- ازدواجية الوظائف Duplication: لأن المنظمة الأم يكون لديها واحدا أو أكثر من المشاريع، فإن وظائف العمل يتم تكرارها، لأن كل مشروع من المشاريع الصرفة بحاجة إلى تزويده بالطاقم الوظيفي الخاص به ابتداء من الموظفين الإداريين البسطاء وانتهاء بأعقد وظائف الدعم الفني الأمر الذي يؤدي إلى حصول ازدواجية في الوظائف Duplication.

- تخزين المستلزمات Stockpiling : في المشروع الصرف ولضمان النجاح والوصول للأهداف فإن مدير المشروع مضطر للاحتفاظ بالخبرات والأفراد والمعدات والتجهيزات حتى لا يحصل اعاقة في عمل المشروع وهذا يؤدي إلى تجميد وتخزين هذه المستلزمات Stockpiling.

- لأن الأقسام الوظيفية في المنظمة الأم تبقى هي مخزن الخبرات التقنية ومنبع المعرفة الفنية، فإن الدخول إليها والاستفادة منها لا يكون متاحا في حالة المشروع المستقل.

- مرض الارتباط بالمشروع Projectitics : في حال المشروع الصرف، فإن فريق العمل ينسج علاقات وروابط قوية داخل الفريق الأمر الذي يؤدي إلى حصول حواجز ينتج عنها صراع بين اعضاء المشروع وبين اعضاء المنظمة الأم، أو أعضاء المشاريع الاخرى وهذا يؤدي إلى حدوث صراع سلبي ينتج عنه مرض يسمى Projectitics .

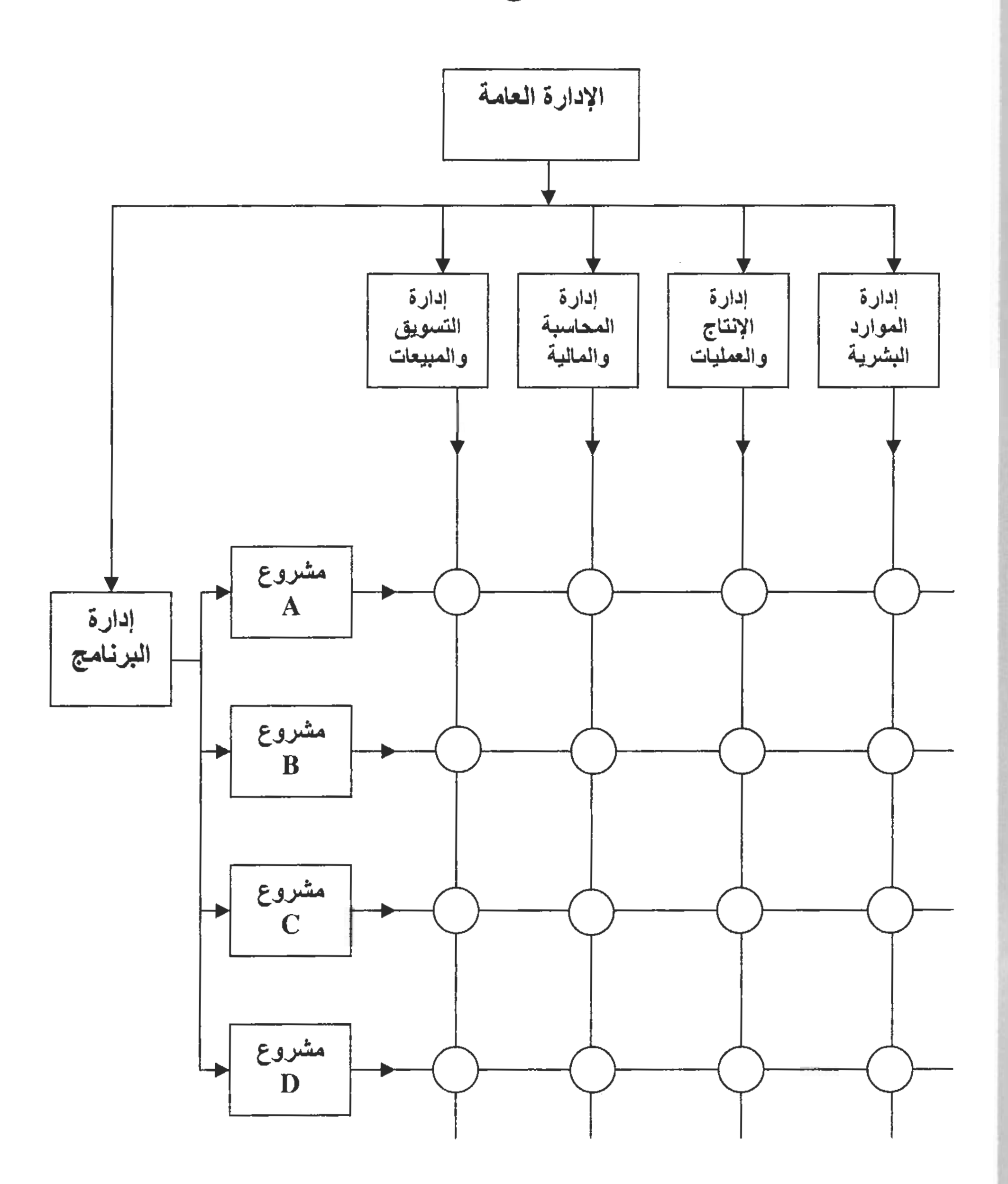
- أحد الأعراض السلبية لمرض Projectics أيـضاً هـي حالـة القلـق بـين اعضاء فريق المشروع على مستقبلهم الوظيفي بعد انهاء المشروع، وهل سيتوفر لهم مكان للعمل فيه في الشركة أم أنّـه سـيتم الاسـتغناء عـنهم بعد تسليم المشروع.

4-2-3 تنظيم المصفوفة Matrix Organization

ويمثل هذا النوع خليط من الهيكل التنظيمي الوظيفي ومن هيكل تنظيم المشروع الصرف، بحيث يتم الاستفادة من بعض ميزات كل منها والـتخلص مـن بعـض العيوب أيضاً.

شكل 4-3

مشروع المصفوفة



أنواع تنظيم المصفوفة

- في حـال المـصفوفة القويـة Strong Matrix ، وتـسمى أيـضاً مـصفوفة المـشروع Project Matrix تكـون خـصائص المـصفوفة أقـرب إلى المشروع الصرف ولكن ضمن المنظمة الأم.
- في حـال المـصفوفة الوظيفيـة Functional Matrix ، وتـسمى أيـضاً المصفوفة الضعيفة Weak Matrix فإن خصائص هذه المصفوفة تكون أقرب إلى المشروع الوظيفي ولكنه يتمتع بجزء مـن اسـتقلال المـشروع الصرف.
- في حال المصفوفة المتوازنة Balanced Matrix، فإن خصائصها تقع بين النوعين السابقين.

مزايا تنظيم المصفوفة

- يكون المشروع هو نقطـة التركيـز Point of Emphasis بـسبب وجـود مديرمتفرغ للمشروع كما أن الأفراد الذين يتم فـرزهم مـن الوظـائف يعملون تحت مسؤوليته لانجاز الأهداف.
- لأن المشروع يعتمد في توفير الكفـاءات علـى الأقـسام الوظيفيـة، فإنـه يكـون متـاح لـه اسـتخدام مخـزن الخـبرات والكفـاءات الموجـودة في الوظائف بحرية أكبر.

- لأن العاملين في المشروع يتم انتدابهم من وظائفهم للمشروع، فإنّهم يكونون أقل قلقا على مستقبلهم بعد انتهاء المشروع، لأنّهم سيعودون لمواقع عملهم الأصلية.
- أيضاً لأنّهم منتدبون للعمل في المشروع، فهم متفرغون لتحقيق أهداف المشروع وعلى رأسها الاستجابة لاحتياجات العميل.
- لأن أفراد المشروع هم من الوظائف المختلفة في المنظمة الأم ويتصلون بزملائهم في بقية الأقسام، فإن الاتساق Consistency والتكامل Integration يكون أفضل ويتوحّد العاملون لتحقيق الأهداف المشتركة، وتُتبَّع إجراءات العمل الرسمية في المنظمة الأم.
- يساعد تنظيم المصفوفة في وحدة الهدف، والتجانس الثقافي والمصلحي وتقليل الصراعات في المنظمة الأم.

سلبيات تنظيم المصفوفة

- تعاني مشروعات تنظيم المصفوفة من مشكلة توازن القوة بين المدير الوظيفي ومدير المشروع، ففي المصفوفات القوية تكون القوة والسلطة أكبر بيد مدير المشروع وفي المصفوفات الضعيفة تكون القوة أكبر بيد المدير الوظيفي، أمّا في حال المصفوفة المتوازنة فيصبح هذه الموضوع إشكالياً ومعقد ومثيراً للخلاف والصراعات.
- في تنظيم المصفوفة تثير عملية تحريك الموارد من مشروع إلى آخر بعض الصراعات السياسية الداخلية في الشركة، لأن كل مدير مشروع يريد أن يستحوذ على الموارد بغرض تحقيق الأهداف الخاصة بمشروعه، فينشأ عن ذلك صراعاً بين المشاريع التابعة للمنظمة.

- طريقة الإدارة في تنظيم المصفوفة تشكل خرقا لمبدأ إداري اسمه وحـدة القيادة Unity of Command لأنّ العـاملين في المـشروع يكـون لهـم مديرين، مـدير المـشروع والمـدير الـوظيفي، وعنـدما يكـون للموظـف مـديرين فـإن هـذا يكـون مربكـاً ويـؤدي لحـصول بعـض الفوضـى والتشتت.

3-4 اختيار الصيغة التنظيمية للمشروع Selection of Project Organizational Form

لا توجد صيغة تعتبر هي الأمثل لاختيار الشكل التنظيمي للمشروع، لأن ذلـك يعتمد على الوقائع مثل طبيعة المشروع، الخيارات التنظيمية المتاحة، إيجابيـات وسـلبيات كل خيار وما هو التوجه الثقافي للمنظمة الأم ومن ثم تـتم الموائمـة والمقارنـة بـين هـذه الخيارات بهدف الوصول للخيار الافضل. ولكن وبالرغم مـن ذلـك فـان هنـاك معـايير يمكن الاعتماد عليها لاختيار الشكل التنظيمي الأنسب للمشروع:

1. تعريف المشروع عن طريق صياغة الأهداف التي تحدد نوع المخرجات المرغوبة.
2. تحديد المهمات الأساسية Tasks المرتبطة بكل هدف، وتحديد الأقـسام الوظيفيـة في المنظمة الأم التي تصلح لإنجاز هذه المهمات (توطين المهمات في الوظائف).
3. ترتيب المهمات الأساسية حسب التتابع (تتابع التنفيذ) وتجزئتها إلى حـزم عمـل Work Packages.

4. تحديد الوحدات التي ستقوم بأداء حزم العمل في المنظمة الأم، بالإضافة لتحديد الوحدات التي ستعمل معا (ستكون متقاربة) عند تنفيذ هذه الحزم.

5. إعداد قائمة الخصائص المميزة والاقتراحات المتعلقة بالمشروع مثل مستوى التقنية المطلوب، طول مدة المشروع، حجم المشروع، المشاكل السياسية المتوقع أن تواجه المشروع بين مختلف الوظائف.

6. بعد ذلك ستتضح الصورة، هل المهمات وحزم العمل والخصائص الاخرى تجمعت في وظيفة معينة فيكون الشكل الانسب هو التنظيم الوظيفي، أم أنهّا تتقاطع مع مجموعة وظائف فيكون الشكل الانسب هو تنظيم المصفوفة، أم أنّه من الصعب أداءها إلاّ بشكل مستقل فيكون الشكل الأنسب هو التنظيم المستقل.

أسئلة الفصل

1. هناك فوارق في المرتكزات التي يتم الاعتماد عليها لاختيار نوع التنظيم في المشروع عن المنظمة الوظيفية. اشرح هذه العبارة؟
2. اشرح بالرسم الشكل التنظيمي للمشروع عندما يكون جزءاً من التنظيم الوظيفي، مع ذكر ايجابيات وسلبيات هذا النوع؟
3. هناك مجموعة من السلبيات لاختيار التنظيم المستقل للمشروع، اشرحها باختصار؟
4. ما هي أنواع تنظيم المصفوفة في المشاريع؟
5. لقد جاء تنظيم المصفوفة في المشروع ليؤكد بعض الايجابيات ويعالج بعض السلبيات في كل من مشروع التنظيم المستقل والمشروع كجزء من التنظيم الوظيفي، اشرح هذه العبارة؟
6. أي الأشكال التنظيمية للمشروع تعتقد إنها الأنسب؟ دافع عن اختيارك؟
7. اذكر خطوات اختيار الشكل التنظيمي الأنسب للمشروع؟

5

الفصل الخامس

خطـة المشـروع

Project Plan

الأهداف الدراسية للفصل

بعد دراسة هذا الفصل يؤمّل أن يكون القارئ قادرا على:

1. معرفة مفهوم تجزئة هيكل العمل Work Break Structure (WBS)
2. فهم مراحل إعداد خطة المشروع Project Plan
3. تحديد عناصر خطة المشروع Project Plan Elements.

الفصل الخامس
خطة المشروع
Project Plan

1-5 تمهيد

5

التخطيط هو أول وظيفة من وظائف الإدارة و يتم من خلاله تحديد الأهداف ثم وضع الخطط والبدائل التي تمكننا من الوصول إلى تلك الأهداف، وتتصف عملية التخطيط بأنها عملية ذهنية تحليلية تتضمن مجموعة من الأنشطة الفكرية والنظرية التي تتطلب مستوى عالٍ من المهارات الفكرية، لأن التخطيط كما نعلم هو التدبيرالمسبق الذي يحدد مسار المنظمة في المستقبل، ويهدف إلى تحقيق انتقال منظم من موقف حالي إلى موقف مستقبلي مستهدف يفوق الواقع الحالي قيمة و قدرة على الإنجاز (قطامين، 2002). وقد اختلف الباحثون والمختصون في مستوى التخطيط المطلوب ومدى عمقه، حيث يعتبر البعض أنه كلما صرفنا وقتا أطول في التخطيط كلما وفرنا في الوقت اللازم للتنفيذ، أما (Drucker, 1998) فيعتبر أن الخطط تكون مقاصداً وأهدافاً جيدة ما لم يتم إفسادها بالمبالغة والدخول في تفاصيل لا داعي لها، بينما يقول (Meridth, 2006) إن التخطيط الدقيق والحذر مرتبط بقوة بنجاح المشروع ولم يتناهى الى مسامعه أو حدود معرفته عكس ذلك، ولكن وعلى الجانب الآخر فإنّ المخطط الجيد والذي يملك الحساسية، فإن عليه أن لا يثقل الخطة بالمبالغة في التحليلات والوقوع في مرض شلل التخطيط Paralysis By Analysis. وعندما يقوم المعنيون بالتخطيط في المشاريع بإعداد خطة المشروع فإنه من المفيد الانتباه إلى الأمور التالية:

- إن الغاية الأساسية من عملية التخطيط هي تأسيس مجموعة من التوجهات المكتوبة بالتفصيل تُمكّن فريق عمل المشروع من فهم ومعرفة ما الذي يجب ان يتم عمله؟ ومتى يجب أن يتم عمله؟ وما هي الموارد اللازمة لذلك؟ومتى نحتاج هذه الموارد؟وما هو مدى توفرها؟وما هي كلفتها؟
- إن التخطيط هو وسيلة للوصول للأهداف وليس غاية في حد ذاته، وعليه فان مهمة التخطيط هي الوصول إلى أهداف المشروع في الوقت والكلفة والجودة (المواصفات) التي ترضي الزبون وتجعله يقبل بالمشروع ويقوم باستلامه.
- إن أحد وظائف التخطيط هي التنبؤ بالمخاطر التي يحتمل أن تواجه المشروع وتعيق الوصول إلى أهدافه، ووضع الإستراتيجيات والخطط التي تساعد المشروع في تجنب هذه المخاطر أو معالجتها عند حدوثها.

2-5 إعداد خطة المشروع Preparing Project Plan

تمرعملية إعداد خطة المشروع Project Plan من لحظة البدء بإعدادها وحتى اكتمالها لتصبح مرجعية المشروع أو كما يسميها البعض عقدالالتزام في المشروع project charter بالمراحل الخمسة الأساسية التالية:

1-2-5 عقد الاجتماع التأسيسي Launch Meeting

هو اجتماع تدعو لعقده الإدارة العليا في المنظمة الأم التي ينتمي إليها المشروع من أجل وضع الأسس لتنسيق عملية الدخول في المشروع، ومن خلال هذا الاجتماع ترسل الإدارة العليا إشارة مهمة حول التزامها بالمشروع ودعمها له. وفيه أيضا يتم وضع جدول أعمال له أهداف واضحة يتم مناقشتها ولا يتم تجاوزها وعلى رأس

هذه الأهداف مناقشة الخطوط العريضة لخطة المشروع، الجداول الأولية والموازنات التقديرية الأولية للمشروع والتي يتم اعدادها في مرحلة اختيار المشروع، كما أنه من المفيد أن يتطرق الاجتماع إلى المخاطر المحتملة التي ستواجه المشروع. ويجب الانتباه إلى أن الاجتماع التأسيسي يناقش الخطوط العريضة لكل ما سبق دون الدخول في تفاصيل ليست من مسؤولياته. وفي جميع الأحوال فإن حصاد هذا الاجتماع يجب أن يتضمن النقاط التالية:

- تحديد المدى الفني للمشروع Technical Scope
- تحديد الأسس التي توضح مسؤوليات المشاركين في الاجتماع عن أداء المشروع.
- يمكن وضع جداول schedule وموازنات تقديرية Budgets غير نهائية.
- تشكيل فريق إدارة المخاطر.

5-2-2 إعداد الخطة الابتدائية Preliminary Plan

يَعتمْد إعداد الخطة الابتدائية على مفهوم تجزئة هيكل العمل Work Break Down Structure كما هو موضح في الشكل 5-1 ويتم من خلاله تحليل العمل هرميا من الأعلى إلى الأسفل على النحو التالي:

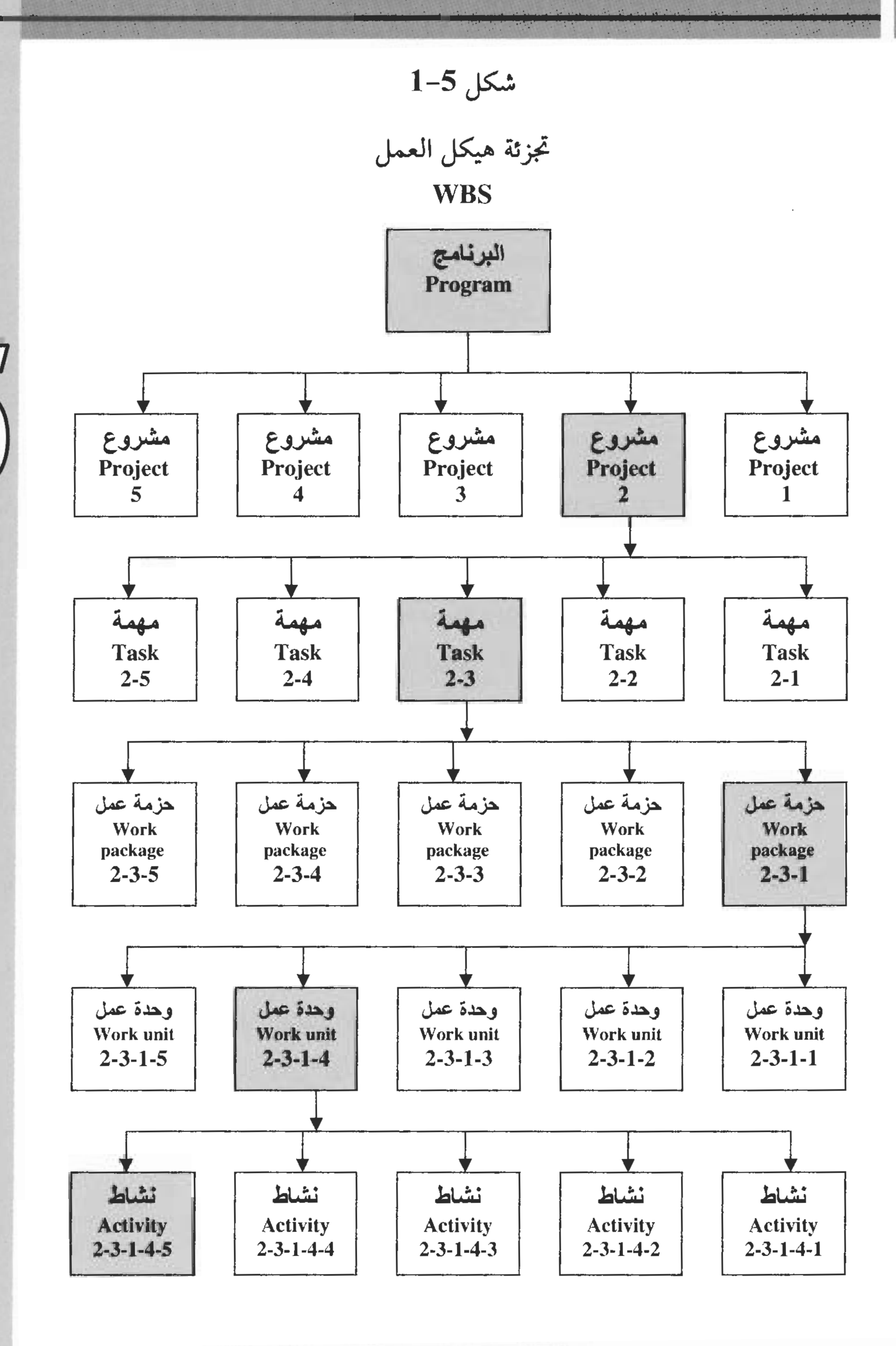
- يتم تجزئة البرنامج Program إلى مجموعة من المشاريع Projects.
- يتم تجزئة المشروع Project إلى مجموعة من المهمات Tasks.
- يتم تجزئة المهمة Task إلى مجموعة من حزم العمل Work Packages
- يتم تجزئة حزمة العمل Work Package إلى مجموعة من وحدات العمل Work Units

- يتم تجزئة وحدة العمل Work Unit إلى مجموعة من الانشطة Activities

ويتم بناء الخطة الابتدائية بالاعتماد على مفهوم تجزئة هيكل العمل WBS عن طريق قيام كل شخص(أو فريق) مسؤول عن تأدية نشاط او مجموعة من الأنشطة بإعداد كشف بهذه الأنشطة، وإعداد جدول زمني Schedule لتنفيذها وكلفة تقديرية Budget لتنفيذها ثم يقوم الفريق بمراجعة هذه الأنشطة والجداول والموازنات وفحصها ثم رفعها للجهات الأعلى.

5-2-3 إعداد الخطة المركبة للمشروع Composite Plan.

تقوم الجهة الأعلى بتدقيق الخطة الابتدائية المرفوعة لها من المرتبة الأدنى من أجل اعتمادها، ثم تقوم بإضافة الأنشطة والجداول والموازنات التي ستقوم بأدائها هي وتدقيقها وجمعها مع ما رفع لها من المرتبة الأدنى، ثم رفعها مجتمعه إلى المرتبة الأعلى. وهكذا يستمر تركيب الخطة بالتدقيق والتمحيص والاعتماد لما يرفع من المرتبة الأدنى والتجميع والرفع الى مستوى أعلى حتى تصل إلى مدير المشروع الذي يقوم باعتمادها ورفعها إلى الإدارة العليا وتسمى في هذه المرحلة الخطة المركبة Composite Plan.


شكل 5-1
تجزئة هيكل العمل
WBS
البرنامج
Program
مشروع
Project
5
مشروع
Project
4
مشروع
Project
3
مشروع
Project
2
مشروع
Project
1
مهمة
Task
2-5
مهمة
Task
2-4
مهمة
Task
2-3
مهمة
Task
2-2
مهمة
Task
2-1
حزمة عمل
Work
package
2-3-5
حزمة عمل
Work
package
2-3-4
حزمة عمل
Work
package
2-3-3
حزمة عمل
Work
package
2-3-2
حزمة عمل
Work
package
2-3-1
وحدة عمل
Work unit
2-3-1-5
وحدة عمل
Work unit
2-3-1-4
وحدة عمل
Work unit
2-3-1-3
وحدة عمل
Work unit
2-3-1-2
وحدة عمل
Work unit
2-3-1-1
نشاط
Activity
2-3-1-4-5
نشاط
Activity
2-3-1-4-4
نشاط
Activity
2-3-1-4-3
نشاط
Activity
2-3-1-4-2
نشاط
Activity
2-3-1-4-1

5-2-4 إعداد الخطة النهائية للمشروع Project Plan

وتسمى ايضا الخطة الرئيسية Master Plan أو عقد الالتزام في المشروع أو دستور المشروع Project Charter وهي الخطة النهائية، وتصبح نهائية بعد أن يتم تدقيق الخطة المركبة واعتمادها من قبل الإدارة العليا للمنظمة الأم والتوقيع عليها.

5-2-5 مراجعة الخطة النهائية Plan Revision

وهو ما يسمى بالتخطيط اللاحق Post Planning ويتم من خلاله مراجعة الخطة النهائية للتأكد من أن كل العناصر الضرورية لإنجاز المشروع وإكماله حسب المطلوب قد تم تصنيفها بشكل مناسب، وبعد انتهاء المراجعة والاعتماد النهائي لخطة المشروع لا يجوز إجراء أي تعديل أو تغير على الخطة إلا باستخدام ما يسمى أوامر التغيير Change Orders.

5-3 عناصر خطة المشروع Project Plan Element

وكما أشرنا فان بعض المختصين يطلقون عليه تسمية عقد الالتزام في المشروع Project Charter والبعض الآخر يسمونه جملة العمل في المشروع Statement of Work SOW ويتضمن العناصر التالية:

عرض عام Over View

ويكون على شكل ملخص قصير يتضمن غايات المشروع Goals وعلاقـة هـذه الغايات بأهداف المنظمة الأم، كمـا يتـضمن وصـفا للأسـلوب الإداري والبنـاء التنظيمـي الـذي سيـستخدم في المـشروع بالإضـافة لقائمـة بالمحطـات الرئيـسية Milestones للإنجاز في المشروع.

أهداف المشروع Project Objectives

ويتضمن شرحاً تفصيلياً لغايات المشروع المذكورة في العرض العام كما يتضمن هذا الجزء شرحا للفوائد المتحققة من المشروع في الربح والمنافـسة وأي أهـداف أخرى.

المنهج العام General Approach

ويصف هذا الجزء كـل مـن الأسـلوب الإداري Administrative Approach والأسلوب الفني Technical Approach الذين سيستخدمان في تنفيـذ المـشروع وانجاز كافة الاعمال المطلوبة فيه.

الأوجه التعاقدية Contractual Aspects

كما نعلم فإنه من الـصعب علـى الـشركات أن تقـوم بتـوفير و تخـزين المـوارد اللازمة للمـشروع مـن أجـل اسـتخدامها في أوقـات متباعـدة لأن ذلـك يثقـل المشروع بكلف مرتفعة، ولذلك فإن المشروع يعتمد على التعاقد الفرعي أو مـا يسمى باللغة السائدة (مقاول الباطن) لإنجاز بعض المراحل في العمل أو لتـوفير

بعض الموارد النادرة. كما يتضمن هذا الجزء أيضا الأمور القانونية التي تتعلق بالعقود وإجراءات التنفيذ.

الجداول Schedules

وتتضمن تحديد الجداول الزمنية اللازمة لتنفيذ كافة الأنشطة والفعاليات المطلوب أداءها وعلاقة هذه الأنشطة بالأنشطة السابقة والأنشطة اللاحقة ومدى التتابع والاعتمادية فيها. ويتم إعداد الجدولة باستخدام تقنيات CPM او PERT لتحديد أوقات أنشطة المشروع ابتداء من أول نشاط وحتى آخر نشاط متوقع وتتضمن الجداول كل من الأوقات اللازمة لإنجاز الأنشطة المنفردة واللازمة لإكمال المشروع ككل.

الموارد Resources

وتتضمن تحديد كافة الموارد اللازمة لإنجاز المشروع من لحظة المباشرة وحتى لحظة الانتهاء سواء من حيث كمية هذه الموارد، نوعية هذه الموارد، وكلفة هذه الموارد فيما يسمى بالموازنة التقديرية Budget التي تتضمن نوع الموارد وكلفتها وتقلبات الأسعار المتوقعة بسبب التضخم والظروف البيئة الأخرى.

الأفراد Personal

وتتضمن الكفاءات والخبرات والمهارات المطلوبة لأداء أنشطة المشروع ووقت احتياج المشروع لها، إضافة لعمليات التدريب اللازمة لرفع كفاءة فريق العمل

أو بعض أفراده، إضافة للحوافز والمكافآت المرصودة لزيادة دافعية العاملين، بالإضافة للشؤون القانونية المتعلقة بعقود العاملين.

طرق التقييم Evaluation Methods

وتتضمن وضع معايير ومقاييس الأداء في المشروع في الأمور التي تتعلق بكل أهداف المشروع إضافة لوضع طرق جمع البيانات عن أداء المشروع ومراحل عمله بهدف إجراء عملية التقييم والتغذية العكسية بهدف إجراء التصحيح اللازم.

المشاكل والصعوبات المحتملة Potential Problems

وتتضمن التنبؤ ببعض المشاكل والمخاطر التي يحتمل أن تواجه المشروع كالمشاكل التقنية والفنية، نقص الموارد، الاضطرابات، المشاكل المناخية، المشاكل المالية،.. الخ ووضع خطط احتمالية Contingency plans لمواجهة هذه الاحتمالات في حال حدوثها للتقليل من آثارها ومخاطرها.

أسئلة الفصل

1. اختلف الباحثون والمختصون في تحديد مستوى التخطيط المطلوب في المشروع، اشرح ما قاله الكاتب Meredith بهذا الخصوص؟
2. اذكر الأمور الواجب مراعاتها عند القيام بإعداد خطة المشروع؟
3. اشرح مفهوم تجربة هيكل العمل (Work Break Structure(WBS؟
4. اشرح دور الاجتماع التأسيس Launch Meeting في إعداد خطة المشروع؟
5. ما هو الفرق بين الخطة الإبتدائية Preliminary Plan والخطة المركبة Composite Plan في المشروع؟
6. عَدِّد عناصر خطة المشروع مع شرح مختصر لكل عنصر؟

6

الفصل السادس

جدولة المشـــروع

Project Scheduling

الأهداف الدراسية للفصل

بعد دراسة هذا الفصل يؤمل أن يكون القارئ قادراً على:

1. فهم معنى عملية الجدولة في المشروع
2. معرفة المنافع المتحققة من عملية الجدولة في المشروع.
3. تحديد مراحل عملية الجدولة في المشروع.
4. القدرة على رسم شبكة المشروع بطريقتي النشاط على السهم **AOA** والنشاط على القطب **AON**.
5. تحديد عناصر الشبكة وخصائص الأنشطة في المشروع.
6. فهم طرق الجدولة في المشروع:
   - طريقة خرائط جانت **Gantt Charts**
   - طريقة المسار الحرج **Critical Path Method (CPM)**
   - طريقة بيرت **Programming Evaluation Revision Technique (PERT)**
7. فهم عملية تسريع المشروع **Project Crashing**.

الفصل السادس
جدولة المشـــروع
Project Scheduling

6

1-6 تمهيــــد

إن إعداد وتطوير كل من خطة المشروع Project Plan وجدولة المشروع Project Schedule وموازنة المـشروع project Budget باعتبارهـا الأدوات الرئيـسية الثلاثـة في إدارة المشروع إنما يعتمد على نفس الأسس المشار إليها في الجزء الأول من الفصل الـسابق وتقوم هذه الأسس على ركيزتين أساسيتين:

1. إن الذي يقوم بالتخطيط والجدولة وإعداد الموازنات في المشاريع عليه ان يسأل نفسه: ما الذي يجب ان يتم عمله؟ متى يجب ان يتم عمله؟ ما هـي المـوارد اللازمـة لـذلك؟ وما هي كلفة هذه الموارد؟
2. إن إعـداد هـذه الأدوات الـثلاث إنمـا يعتمـد علـى عمليـه تجزئـة هيكـل العمـل Work Break Structure (WBS) والذي يتم عن طريقه تجزئة البرنامج إلى مشاريع والمشروع إلى مهمات والمهمة الى حزم عمل وحزمة العمل إلى وحدات عمـل ووحـدة العمل إلى أنشطة والتي هي أبسط الفعاليات والعمليات التي يتم البناء عليها في تجميع النظام.

استنادا إلى مـا تقـدم فإننـا نـستطيع تقـديم تعريـف مبـسط لجدولـة المـشروع Project Schedule على أنها عملية تحويل خطة المشروع Project Plan إلى جدول زمني Time Table لتشغيل المشروع ابتداء من لحظة مباشرة العمل في المشروع Start مـرورا

بجميع الأنشطة المتتابعة والمتداخلة والأحداث Events والمحطات الرئيسية Mile Stones وصولا إلى لحظة انتهاء العمل في المشروع Finish وتحديد الوقت اللازم لتنفيذ المشروع من لحظة البدء وحتى لحظة الانتهاء .

2-6 منافع جدولة المشروع Benefits of Project Scheduling

تُعنَى جدولة المشروع بأحد أهم الموارد في المشروع وهو الوقت Time ، ولأن الوقت هو واحد من الأهداف الرئيسية للمشروع فإن إدارة الوقت Time Management تعتبر من العوامل المهمة في وصول المشروع إلى أهدافه و تحقيق الكثير من المنافع التي نذكر منها:

- تعتبر جدولة المشروع إطارا منسقا لتخطيط وتوجيه ومراقبة المشروع.
- تُبيِّن جدولة المشروع حالة الاعتمادية والتداخل Interdependency لكافة الأنشطة ووحدات العمل وحزم العمل والمهام في المشروع.
- تشير الجدولة إلى الوقت الذي يحتاج فيه المشروع إلى تواجد بعض الخبرات والمهارات الخاصة بحيث تتم متابعة تواجدها في المشروع عند الحاجة لها وذلك لتعذر تواجدها قبل هذا الوقت، أو بعد إنهاءها لمهامها.
- تساعد الجدولة في توفير خطوط اتصال أوضح وأقصر بين الأقسام والوظائف وفرق العمل.
- تساعد الجدولة في تحديد التاريخ المتوقع لانهاء المشروع.
- تساعد الجدولة في تحديد الأنشطة الحرجة Critical Activities التي إذا تأخرت فإن وقت إتمام المشروع سيتأخر.

- تساعد الجدولة في تحديد الأنشطة الراكدة Slack والتي إذا تأخرت لوقت معلوم فإنها لن تؤثر سلبا على وقت إنهاء المشروع .
- تساعد الجدولة في تحديد تواريخ بداية ونهاية الأنشطة وعلاقة هذه الانشطة بالانشطة الاخرى، وهذا يساعد في عمل التنسيق اللازم لإتمام الأنشطة في الأوقات المطلوبة بشكل انسيابي دون حصول اختناقات في العمل.
- تساعد الجدولة في تخفيف الخلافات الشخصية وتقلل من الصراعات على الموارد وذلك لأن الأوقات محددة مسبقا وبالتالي فإن وقت الحاجة لهذه الموارد يكون معلوما وتستطيع الأطراف المختلفة أن تنسق فيما بينها بأقل اختلاف أو صراع لتأمين هذه الموارد.

3-6 مراحل جدولة المشروع Project Scheduling Phases

تمر عملية جدولة المشروع في ثلاث مراحل أساسية وهي على التوالي:

6-3-1 مرحلة التخطيط Planning Phase

وتتضمن تحليل أنشطة المشروع إلى وحدات بحيث تكون كل وحدة مكونة من مجموعة من الانشطة من نفس نوع العمل وبنفس الحجم، ثم تحليل هذا المستوى الى المستويات الأدنى... الخ وهذا ما يسمى Work Break Structure (WBS) ثم بعد ذلك يتم بناء شبكة عمل المشروع Network ابتداء من تحديد الوظائف الأساسية Jobs والأنشطة اللازمة لإنجاز المشروع مع بيان طبيعة العلاقة بين هذه الأنشطة، وعملية التسلسل والتتابع في إنجازها.

6-3-2 مرحلة جدولة الأنشطة Scheduling Phase

وتتكون من تحديد الوقت اللازم لإنجاز كل نشاط من أنشطة المشروع، ثم تقدير التكاليف اللازمة لإنجاز كل نشاط من هذه الأنشطة وبالتالي تقدير التكاليف الكلية اللازمة لإنجاز المشروع Budget، ومن ثم تخصيص الموارد المادية والبشرية اللازمة لكل نشاط من أنشطة المشروع.

6-3-3 مرحلة الرقابة Control Phase

وفي هذه المرحلة يتم التحقق فيما إذا كان العمل قد تم تنفيذه وفق ما خطط له أم أنه قد حدثت انحرافات في التنفيذ مثل تأخر بعض الأنشطة عن الوقت المحدد لإنجازها، أو اختلاف الموارد المادية والبشرية المستخدمة عن الكميات المقدرة في الخطة. ثم القيام بإجراء التصحيح اللازم لمعالجة الانحرافات، للعمل على تلافي حدوثها في المراحل اللاحقة من المشروع.

6-4 طرق جدولة المشروع Project Scheduling Methods

يوجد طريقتان أساسيتان في تنفيذ جدولة المشروع هما خرائط جانت Gantt Charts والبرمجة الشبكية Network Programming وتقسم طريقة البرمجة الشبكية أيضا إلى أسلوبين هما أسلوب المسار الحرج Critical Path Method (CPM) وأسلوب بيرت Programming Evaluation Revision Technique (PERT).

6-4-1 خرائط جانت Gantt charts

وهي إحدى أقدم الطرق المستخدمة في جدولة الأنشطة وقد تم تطويرها على يد أحد رواد علم الإدارة وهو هنري جانت Henry L Gantt سنة 1917 وهي طريقة بسيطة، سهلة الاعداد، سهلة القراءة وفعالة خاصة في تحديد مدى التقدم في تنفيذ الانشطة ومراقبة الزمن. وتتكون خرائط Gantt من محورين أحدهما أفقي والآخر عمودي، حيث تظهر على المحور العمودي أنواع أو أسماء الأنشطة، بينما يظهر على المحور الأُفقي الزمن اللازم لتنفيذ النشاط مع تحديد بداية النشاط ونهاية النشاط ويرسم على شكل مستطيل تدل بدايتة على بداية العمل بالنشاط ونهايتة تمثل نهاية العمل بالنشاط، ويدل طول المستطيل على الوقت اللازم لإنجاز النشاط.

مثال 6-1: رسم خريطة جانت Gannt Chart

يحتاج تنفيذ أحد المشاريع إلى الأنشطة الأربعة المبينة في الجدول 6-1 والذي يبين الزمن اللازم لتنفيذ كل نشاط بالأسبوع.

جدول 6-1

أنشطة مثال 6-1

Activity Number رقم النشاط	Activity Time / week زمن النشاط/ اسبوع
A	10
B	8
C	6
D	4

مع ملاحظة أن النشاطين A و B يمكن أن يبـدءا في نفـس الوقـت متـزامنين ومتـوازيتين، والنشاط C يبدأ بعد أسبوعين من بداية النـشاطين A ، B والنـشاط D لا يمكـن أن يبـدأ إلاّ بعد انتهاء النشاط C .

شكل 6-1

رسم خريطة جانت Gantt Chart للمثال 6-1

Activity Name اسم النشاط	Activity Duration زمن النشاط	Time/ weeks الوقت / أسابيع 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 ....
A	10	
B	8	
C	6	
D	4	

في الشكل أعلاه يظهر أنّ الوقت اللازم لإنهاء المشروع يساوي 12 أسبوع.

6-4-2 البرمجة الشبكية Network Programming

تعرف الشبكة Network على أنها تمثيل بياني Graphical Presentation لأنشطة المشروع بطريقة تبين التسلسل والتتابع المنطقي Sequence لأنشطة المشروع والأوقات اللازمة لتنفيذ هذه الأنشطة من لحظة بداية المشروع وحتى نهايته، مع توضيح المسارات المحتملة لإنهاء المشروع والمسار الحرج Critical Path (CP) الذي يمثل أطول هذه المسارات لإتمام المشروع.

6-4-2-1 عناصر الشبكة Network Elements

تتكون الشبكة من العناصر التالية:

1.النشاط **Activity** : وهو أحد وظائف المشروع والذي يتطلب إكماله كمية محددة من الوقت والموارد. وتتمتع أنشطة المشروع بالخصائص التالية:

خصائص الأنشطة في المشروع:

- التتابع **Sequence**

يتكون المشروع من عدد من الأنشطة التي يجب أن يتم إكمالها بطريقة محددة ومنتظمة ومتتابعة، وتتابع الأنشطة نابع من المتطلبات الفنية لإنجاز المشروع وليس من الرغبات الإدارية، وبتحديد التتابع من المفيد أن ننظر إلى الأنشطة بمنظور المدخلات والمخرجات، لأن مخرجات بعض الأنشطة قد تكون مدخلات لأنشطة أخرى كما أنّ تحديد التتابع يتأثر بقيود الموارد Resource Constrains والتي قد تتطلب أن

يقوم شخص واحد بإنجاز النشاطين ولذا فان عليه أن ينهي النشاط الأول حتى يستطيع أداء النشاط الثاني.

- **التفرد: Uniqueness**

أنشطة أي مشروع هي بالتأكيد أنشطة فريدة لأنها لم ولن تستخدم بنفس الطريقة في المشاريع الأخرى حتى لو تشابهت ظاهرا، ولتوضيح ذلك لو افترضنا أنّ هناك مشروعين متماثلين (ولنقل بناء فيلا عدد 2) وهما مشروع A1، A2 وكان المشروعان متماثلان من حيث التصميم والشكل والمكونات... الخ، فإن الأنشطة التي ستستخدم في بناء المشروع A1 ستختلف بالتأكيد عن الأنشطة التي ستستخدم في بناء المشروع A2 سواء من حيث وقت النشاط، أو كلفة النشاط أو الموارد المستخدمة في اكمال نشاط أو كفاءة العاملين أو مستوى الإنجاز والمواصفات أو من حيث طبيعة اختلاف الزبون... الخ وعليه فإنه حتى لو تشابهت بعض الأنشطة في المشروع أو طريقة أدائها فإن مجموع الأنشطة التي أنجزت المشروع لا يمكن أن تتطابق مع المشروع الآخر.

- **التعقيد Complexity**

تمتاز أنشطة المشروع بالتعقيد وعدم البساطة، لأنها تكون متكررة أحيانا، وتشمل أكثر من مرحلة وتتداخل مع أنشطة أخرى أحيانا أخرى، فمثلا يحتاج دهان منزل إلى عمليات حفّ الجدران ثم معجنتها وتنعيمها وبعد ذلك يتم دهان الأساس والدهان النهائي والذي قد يكون لون واحد أو مزيج ألوان، وتتداخل أعمال الدهان مع أعمال الكهرباء وأعمال الحدادة وأعمال النجارة....الخ وهذا يجعلها أنشطة معقدة.

- الترابط Connectivity

ينتج ترابط الأنشطة من أنّ بعضها يتتابع، بحيث لا يمكـن البـدء بنـشاط مـا إلا بعـد إكمال النشاط الذي يسبقه، أو أنّ نشاطا معينا سوف يتأخر لأن بعض الأنشطة الـتي يُشترط إكمالها لأداء هذا النشاط تأخرت، فمثلا في مشروع إكمال الدراسة الجامعيـة فان الطالب لا يستطيع أن يقوم بتسجيل ودراسة مساق معين إلا إذا أتمّ إنهاء مساق يسبقه ويصطلح على تسميته بالتعبير الدارج أنّ المادة A تفتح للمادة B، مثـال آخـر لا يمكـن أن تبـدأ الأدوار النهائيـة لبطولـة مـا في كـرة القـدم قبـل إكمـال الأدوار التمهيدية لها...... وهكذا.

- الاعتمادية Dependency

إن تتابع الأنشطة Sequence وترابطها Connectivity يجعل هذه الأنشطة معقـدة وتعتمد بدرجة كبيرة على بعضها البعض.

طرق رسم النشاط:

ويمكن رسم النشاط على الشبكة بأحد طريقتين كما هو موضح في الشكل 6-2:

- النشاط على السهم Activity on Arrow.
- النشاط على القطب Activity on Node.

شكل 6-2

مقارنة بين طرق رسم النشاط

Activity On Arrow النشاط على السهم AOA	Activity Meaning معنى النشاط	Activity On Node النشاط على القطب AON
A B C	النشاط A يبدأ قبل B، وكليهما يسبق النشاط C	A B C
A B C	النشاط A والنشاط B كليهما يجب أن ينتهيا قبل أن يبدأ النشاط C.	A B C
A B C	النشاط B والنشاط C لا يمكن أن يبدءا إلا بعد انتهاء النشاط A.	A B C
A B C D	النشاط C والنشاط D، لا يمكن ان يبدءا قبل أن ينتهي النشاطان A و B.	A B C D
A B C D Dmmy Activity نشاط وهمي	النشاط C لا يمكن أن يبدأ قبل ان ينتهي النشاطان A و B والنشاط D لا يمكن أن يبدأ قبل انتهاء النشاط B.	A B C D

المصدر:

Heizer. Jay and Barry Render, 2006, Operation Manyement 8th edition, Pearson Education Inc.

2. الحدث Event: وهو لحظة البدء بنشاط معين أو لحظة الانتهاء منـه، والحـدث هـو نتيجة نشاط أو أكثر والنشاط يقع بين حدثين. ويتم رسم الحدث بطريقة معاكسة للنشاط فإذا كان النشاط على السهم، يكون الحدث على القطـب (الـدائرة او المربـع) والعكـس صحيحاً فإذا كان النشاط على القطب (المربع او الدائرة) يكون الحدث على السهم.

3. المسار Path: وهو عبارة عن سلسلة من الأنشطة المتتابعة التي تربط بين نقطة البـدء بالمشروع ونقطة إتمامه ككل. ويكون للمشروع أكثر من مسار.

4. المسار الحرج (Critical Path (CP: وهو سلسلة من الأنشطة الحرجة المتتابعة التي تربط بين نقطة بدء المشروع ونقطة نهايته، وهـو أطـول المـسارات علـى الـشبكة المكونـة لنشاط المشروع ككل. ورغم أنّ المسار الحرج يمثل أطول المسارات على الـشبكة، إلا أنّـه يشكل أفضل وقت لإتمام المشروع بشكل كامل.

5. النشاط الحرج Critical Activity: وهو النشاط الذي يترتب على تـأخيره تـأخير المشروع ككل.

6. النشاط الوهمي Dummy Activity: وهو نشاط ليس له وجود، ويستخدم فقـط لتسهيل رسم الشبكة وبيان العلاقة بين الأحداث فهو لا يحتاج إلى وقت ولا إلى مـوارد، ويرسم على الشبكة على شكل سهم منقط.

مثال 6-2: رسم شبكة المشروع

طلب من أحد المطابع القيام بتركيب محرقة ورق، لتلبية شروط وزارة البيئة، وقد تم إعداد دراسة حول الأنشطة المطلوبة ومدى تتابعها كما يظهر في جدول 6-2

جدول 6-2

تركيب محرقة ورق

Activity النشاط	Description وصف النشاط	Precedent Activity النشاط السابق
A	بناء الأجزاء الداخلية	-
B	تحديد السقف والأرضية	-
C	بناء مدخنة	A
D	صب الإسمنت وبناء الإطار	A , B
E	بناء المحرقة	C
F	تركيب نظام منع التلوث	C
G	تركيب جهاز تنقية الهواء	D , E
H	الفحص والتجريب	F , G

المطلوب:

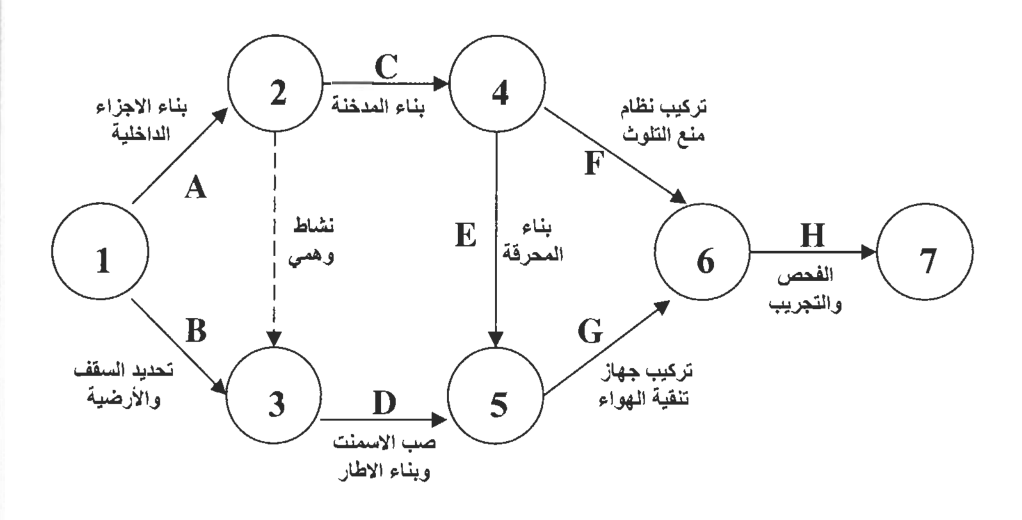
- رسم شبكة المشروع باستخدام طريقة النشاط على السهم (AOA)
- رسم شبكة المشروع باستخدام طريقة النشاط على القطب (AON)

الحل:

1. رسم شبكة محرقة الورق باستخدام طريقة النـشاط علـى الـسهم AOA والحـل موجود في الشكل 6-3.

شكل 6-3

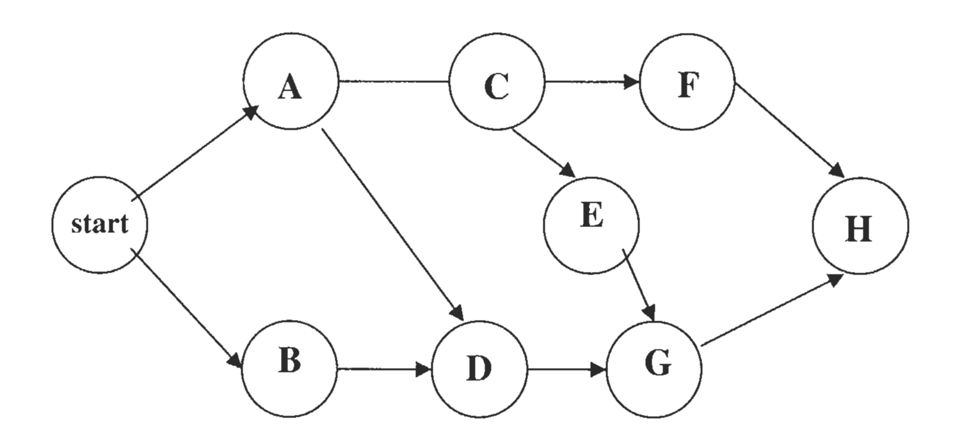
رسم شبكة مشروع بناء محرقة ورق باستخدام النشاط على السهم AOA



2. رسم شبكة محرقة الورق باستخدام طريقة النشاط على القطب AON والحل موجود في الشكل 6-4.

شكل 6-4

رسم شبكة مشروع بناء محرقة ورق باستخدام النشاط على القطب AON



6-4-2-2 البرمجة الشبكة باستخدام أسلوب المسار الحرج (CPM)

Critical Path Method

يتم تطوير شبكة المشروع باستخدام أسلوب المسار الحرج CPM باتباع الخطوات التالية:

1. تحديد البداية المبكرة Earliest Start (ES) لكل نشاط من الأنشطة وهذا يعني أبكر وقت يمكن أن يبدأ به كل نشاط، وتكون البداية المبكرة ES لأول نشاط في المشروع= صفر. كما تكون البداية المبكرة ES لأي نشاط = النهاية المبكرة

للنشاط السابق، وفي حال وجود أكثـر مـن نهايـة مبكـرة EF Earliest Finish (EF) تسبق أي نشاط، فإننا نأخذ النهاية المبكرة (EF) الأطول زمناً، لأنه لا يمكن البدء بأيّ نشاط قبل الانتهاء من كافة الأنشطة السابقة المرتبطة به.

2. تحديد النهاية المبكرة Earliest Finish (EF) لكل نشاط، وهذا يعني أبكر وقت ممكـن أن ينتهي به ذلك النـشاط. وتكـون النهايـة المبكـرة EF لأيّ نـشاط تـساوي البدايـة المبكرة لذلك النشاط ES مضافاً لها الزمن اللازم لإنجاز ذلك النشاط (راجع المعادلـة 1←6 ، الموجودة أسفل الشكل 6-5).

3. تحديد النهاية المتأخرة Latest Finish (LF) وهو عبـارة عـن أقـصى تـأخير في زمـن نهاية النشاط دون أن يؤدي ذلك إلى تأخير زمن تنفيذ المشروع ككلّ. وتكون النهايـة المتأخرة للنشاط هي نفسها البداية المتأخرة للنشاط اللاحق، وفي حال وجود أكثر مـن نشاط لاحق (أي أكثر من بداية متأخرة) فإننا نختـار النـشاط الأقـصر زمنـاً (البدايـة المتأخرة الأقل) من أجل حساب النهاية المتأخرة للنشاط الحالي، كمـا تجـدر الإشـارة إلى أن النهاية المتأخرة (LF) لاخر نشاط في المشروع هي نفسها النهايـة المبكـرة (EF) له.

4. تحديد البداية المتأخرة Latest Start (LS) والـتي تُمثّـل أقـصى تـأخير في زمـن بدايـة النشاط دون أن يؤدي ذلك إلى تأخير المشروع ككلّ. وتكون البداية المتأخرة LS لأيّ نشاط تساوي النهاية المتأخرة للنشاط Latest Finish (LF) مطروحاً منها زمن إنجـاز النشاط (راجع المعادلة 2←6 الموجودة أسفل الشكل 6-5)..

5. تحديد الوقت الفائض Slack Time (ST) وهو الوقت الفائض بين الوقت المخطـط له لتنفيذ النشاط، ووقت التنفيذ الفعلي علـى الارض ويمثـل الحـد الاقـصى لتـأخير النشاط دون أن يؤثر ذلك على انجاز المشروع.

6. يتم حساب كافة المسارات في المشروع واختيار المسار الأطول فيكون هو المسار الحرج CP، وللتاكد من صحة النتيجة يجب أن يكون وقت المسار الحرج مساويا لوقت النهاية المتاخرة LF للنشاط الاخير في المشروع.

مثال6-3 توضيحي لتطوير شبكة المشروع باستخدام أسلوب المسار الحرج CPM

بالرجوع إلى المثال السابق 6-2 فقد تم تحديد أوقات الأنشطة كما تظهر في جدول 6-3

جدول 6-3

بيانات مثال 6-3

Activity النشاط	Description وصف النشاط	Duration وقت النشاط	Precedence النشاط السابق
A	بناء الأجزاء الداخلية	2	–
B	تحديد السقف والأرضية	3	–
C	بناء مدخنة	2	A
D	صب الإسمنت وبناء الإطار	4	A , B
E	بناء المحرقة	4	C
F	تركيب جهاز مراقبة التلوث	3	C
G	تركيب جهاز تنقية الهواء	5	D , E
H	الفحص والتجريب	2	F , G

والمطلوب:

- رسم شبكة المشروع باستخدام طريقة النشاط على القطب AON.

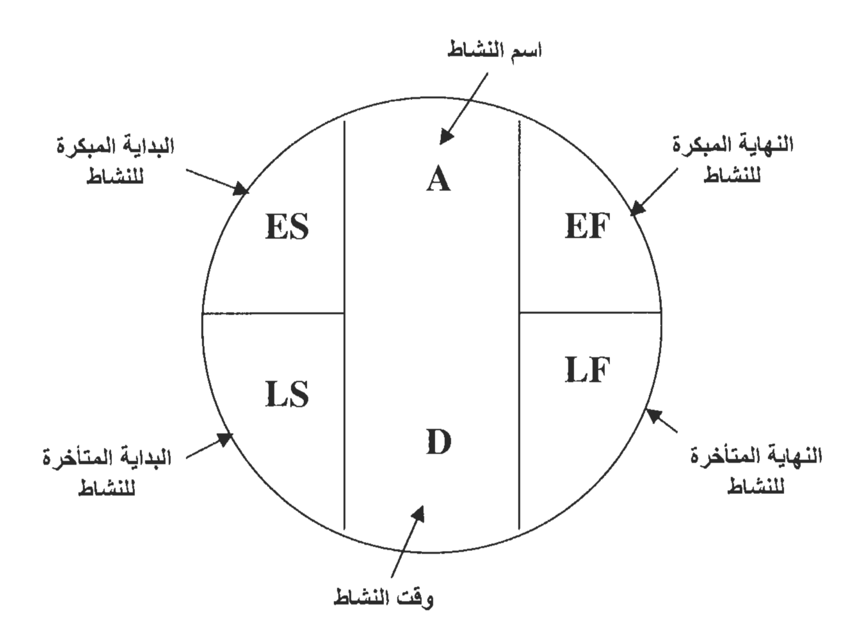
- تحديد أوقات البداية المبكرة ES وأوقات النهاية المبكرة EF لأنشطة المشروع.
- تحديـد أوقـات البدايـة المتـأخرة LS وأوقـات النهايـة المتـأخرة LF لأنـشطة المشروع.
- تحديد المسار الحرج في المشروع CP.
- تحديد الأوقات الفائضة ST في المشروع إن وجدت.

حل مثال 6 – 3

1. رسم شبكة المشروع بطريقة النشاط على القطب AON: الحل موجـود في شـكل 6-4، والذي يوضح رسم شبكة المشروع باستخدام طريقة النشاط على القطـب AON.
2. تحديد أوقات البداية المبكرة ES والنهاية المبكـرة EF لأنـشطة المـشروع: يوضـح الـشكل 6-5 الطريقـة الـتي يـتم بهـا رسـم النـشاط متـضمناً كافـة المعلومـات والأوقات المتعلقة بهذا النشاط وهي: اسم النشاط A، وقت النـشاط D، البدايـة المبكرة للنشاط ES، النهايـة المبكـرة للنـشاط EF، البدايـة المتـأخرة للنـشاط LS والنهاية المتأخرة للنشاط LF ، ومتابعة رسم شبكة المشروع استناداً إلى القـوانين المذكورة أسفل الرسمة في شكل 6-5.

شكل 6-5

توضيح تفاصيل رسم النشاط على القطب AON



EF = ES + D ------▸ 6 → 1

LS = LF – D ------▸ 6 → 2

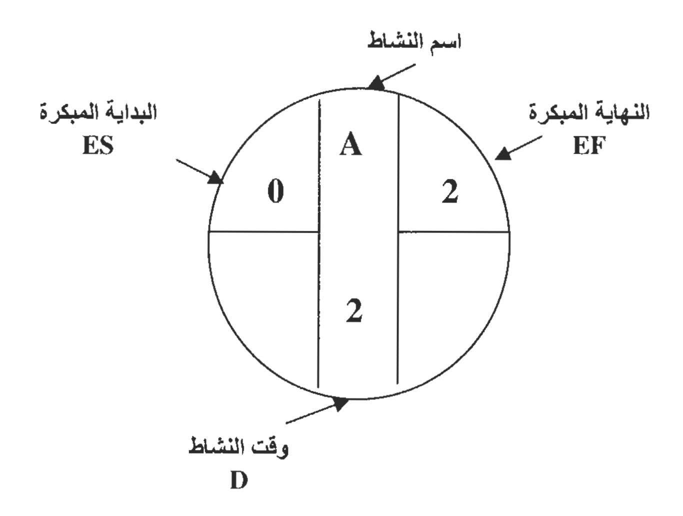
ST = LS – ES ------▸ 6 → 3

ST = LF – EF ------▸ 6 → 4

ولتوضيح ذلك، نقوم برسم النشاط A على سـبيل المثـال كمـا هـو موضـح في الشكل 6-6.

شكل 6-6

أوقات البداية المبكرة والنهاية المبكرة للنشاط A

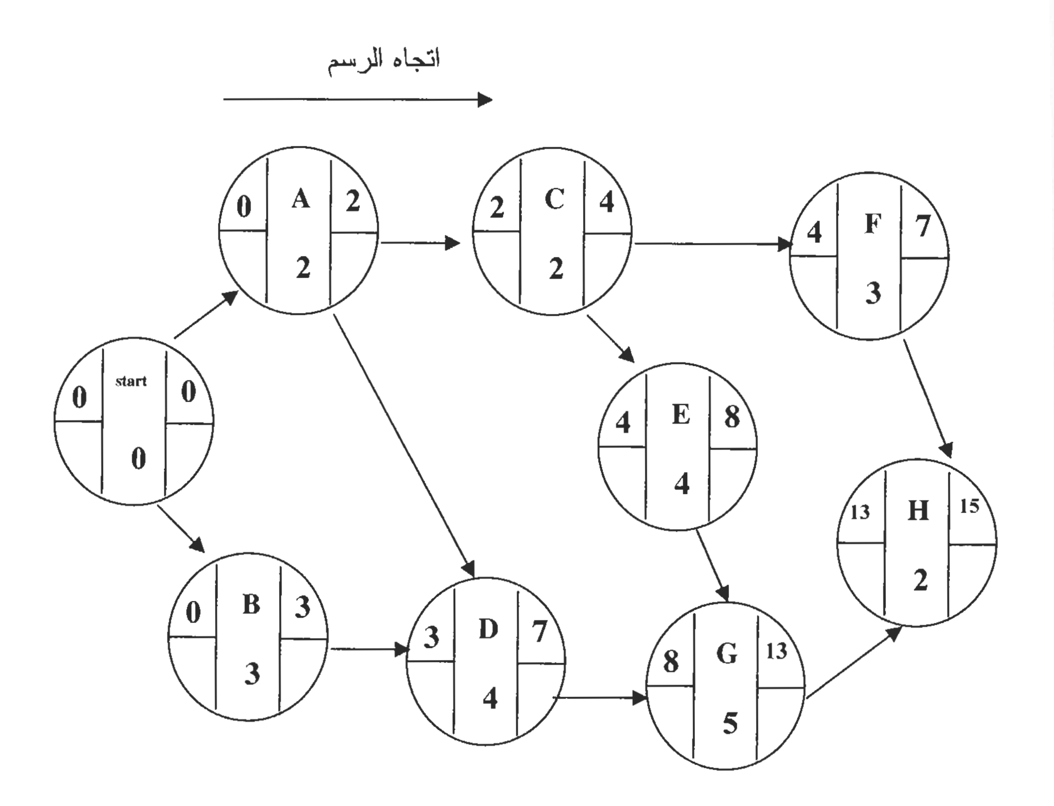


- البداية المبكرة **ES** للنشاط **A**، هي نفسها النهاية المبكرة للنشاط الـذي يـسبقه وهـو نـشاط **Start** وتساوي صفر.
- النهاية المبكرة **EF** للنشاط **A** تساوي **(EF= 0 + 2 = 2 week)**

وهكذا فإن تحديد البدايات المبكرة ES والنهايات المبكرة EF لأنشطة المشروع، موضحة بالكامل في الشكل 6-7.

شكل 6-7

رسم شبكة المشروع لتوضيح أوقات البداية المبكرة ES والنهاية المبكرة EF لأنشطة المشروع باستخدام طريقة AON

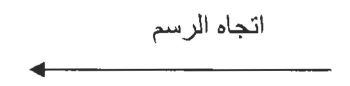


3. تحديد أوقات البداية المتأخرة LS والنهاية المتأخرة LF لأنشطة المشروع، بالرجوع إلى الشكل 6-5 والمعادلات الموجودة أسفل الرسمة نستطيع أن نرسم الأوقات المذكورة لأنشطة المشروع كما تظهر في الشكل 6-8.

شكل 6-8

رسم شبكة المشروع بإضافة أوقات النهاية المبكرة LS والنهاية المتأخرة LF لأنشطة المشروع باستخدام طريقة AON

start 0 0 | 0 0 0
A 0 2 | 0 2 2
B 0 3 | 1 3 4
C 2 4 | 2 2 4
D 3 7 | 4 4 8
E 4 8 | 4 4 8
F 4 7 | 10 3 13
G 8 13 | 8 5 13
H 13 15 | 13 2 15



4. تحديد المسار الحرج: حتى نقوم بتحديد المسار الحرج يجب أولاً تحديد كل المسارات الممكنة في المشروع وهي على النحو التالي:

- المسار الأول:

Start → A → C → F → H

0 + 2 + 2 + 3 + 2 = 9 weeks

- المسار الثاني:

Start → A → C → E → G → H

0 + 2 + 2 + 4 + 5 + 2 = 15 weeks

- المسار الثالث:

Start → A → D → G → H

0 + 2 + 4 + 5 + 2 = 13 weeks

- المسار الرابع:

Start → B → D → G → H

0 + 3 + 4 + 5 + 2 = 14 weeks

ثم نختار المسار الأطول وهو هنا المسار الثاني

Start → A → C → E → G → H

والبالغ 15 أسبوع. وللتأكد من أنّ المسار الحرج صحيح فإن جميع الأنشطة التي تقع عليه يجب أن تكون حرجة وليست راكدة (أي ليس بها أي أوقات فائضة) كما يظهر من خط المسار الحرج الموضحّ بالأسهم المزدوجة في شكل 6-8.

5. تحديـد الأوقـات الفائـضة (ST): لتحديـد الأوقـات الفائـضة يجـب أولاً تحديـد الأنشطة الراكدة، وهي الأنشطة التي إذا حـصل بهـا تـأخير فإنهـا لـن تـؤدي إلى تأخير المشروع ككل. وهذه الأوقات موضحة في الجدول 6-4. ومنها يتـضح أنّ الأوقات الفائضة يساوي 8 أسابيع.

جدول 6-4

ملخص حل مثال 6-3

Activity النشاط	Duration الوقت Week	Precedence النشاط السابق	ES	EF	LS	LF	طبيعة النشاط	ST
A	2	–	0	2	0	2	حرج	–
B	3	–	0	3	1	4	راكد	1
C	2	A	2	4	2	4	حرج	–
D	4	A , B	3	7	4	8	راكد	1
E	4	C	4	8	4	8	حرج	–
F	3	C	4	7	10	13	راكد	6
G	5	D , E	8	13	8	13	حرج	–
H	2	F , G	13	15	13	15	حرج	–
					Total Slack		8	weeks

6-4-2- 3 البرمجة الشبكية باستخدام أسلوب بيرت

Programming Evaluation Revision Technique (PERT)

وقد تم تطوير هذا الأسلوب في الحرب العالمية الثانية من قبل سلاح البحرية الامريكية وذلك لإدارة الوقت في نقل الموارد إلى ميدان المعارك في اوروبا ضمن أفضل وقت ممكن، ويتم إعداد البرمجة الشبكية للمشروع باستخدام أسلوب بيرت PERT باتباع الخطوات التالية:

1. يقوم المعنيون بالبرمجة الشبكية بتحديد ثلاثة أوقات محتملة لإنهاء كل نشاط من أنشطة المشروع وهي: الوقت المتفائل Optimistic Time ويرمز له في الشبكة بالرمز (a)وهو أقصر وقت ممكن لتنفيذ النشاط إذا عملت الظروف المؤثرة في صالح المشروع.والوقت المتشائم Pessimistic Time ويرمز له في الشبكة بالرمز (b) وهو أطول وقت ممكن لتنفيذ النشاط إذا جاءت الظروف المؤثرة غير مواتية وعملت في غير صالح المشروع. ثم الوقت الأكثر احتمالا Most likely ويرمز له على الشبكة (m) وهو الوقت الأكثر احتمالا أن يتم تنفيذ النشاط به.

2. تحديد الوقت المتوقع Expected Time (ET) لكل نشاط من أنشطة المشروع وذلك باستخدام المعادلة الرياضية (5→6)

$$ET = \frac{a + 4m + b}{6} \quad \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \quad 6 \rightarrow 5$$

3. يتم احتساب التباين (σ^2) Variance لأوقات المشروع ككل، وذلك عن طريق احتساب التباين لكل نشاط من أنشطة المشروع، ثم جمع التباينات للأنشطة الحرجة

(التي تقع على المسار الحرج) فقط. ويكون حاصل جمع التباينات التي تقع على المسار الحرج هو تباين المشروع ككل. ويتم احتساب التباين حسب المعادلة الرياضية 6→6:

$$\sigma^2 = \left(\frac{b-a}{6}\right)^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 6\rightarrow6$$

4. يتم احتساب الانحراف المعياري للمشروع، وذلك باستخدام المعادلة الرياضية 6→7

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 6\rightarrow7$$

5. نقوم باحتساب القيمة المعيارية (Z) للمشروع، وذلك باستخدام المعادلة الرياضية 6→8

$$Z = \frac{X-\mu}{\sigma} = \frac{X-Cp}{\sigma} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 6\rightarrow8$$

حيث μ : وقت إنهاء المشروع على المسار الحرج

X : الوقت الذي نسعى (نرغب) لأن ننهي المشروع به.

σ : الانحراف المعياري للمشروع

6. نذهب إلى جدول الاحتمالات للقيمة المعيارية، وهو ما يسمى في الإحصاء بجدول Z، ونستخرج الاحتمال المقابل للقيمة المعيارية التي نتجت معنا في النقطة 5 فتكون هي النسبة المئوية (احتمالية) أن ننهي المشروع في الوقت الذي نسعى إليه (نرغب به).

مثال 6 – 4 توضيحي لاسلوب بيرت PERT

بالعودة إلى مثال 6-2 فقد أراد المعنيون بالبرمجة الشبكية في المشروع القيام بتطوير شبكة المشروع باستخدام أسلوب بيرت PERT، وقد قاموا بتحديد الأوقات المتفائلة والأوقات المتشائمة والأوقات الأكثر احتمالاً كما هي في جدول 6-5. والمطلوب، دراسة احتمال أن ينتهي المشروع بعد اسبوع واحد من الوقت الأصلي المتوقع انتهاؤه فيه.

جدول 6-5

أوقات مثال 6-4

Activity النشاط	Precedent Activity النشاط السابق	Optemistic time الوقت المتفائل أسبوع	Most likely time الوقت الأكثر احتمالاً- أسبوع	Pessimestic time الوقت المتشائم أسبوع
A	–	1	2	3
B	–	2	3	4
C	A	1	2	3
D	A , B	2	4	6
E	C	1	4	7
F	C	1	2	9
G	D , E	3	4	11
H	F , G	1	2	3

حل مثال 6-4:

1. يتم احتساب المتوقع لكـل نـشاط، باسـتخدام المعادلـة الرياضـية (5→6) والنتـائج جميعها موجودة في جدول 6-6 وللتوضيح فإن حـساب الوقـت المتوقـع للنـشاط A يكون على النحو التالي:

$$ET_A = \frac{a+4m+b}{6}$$

$$= \frac{1+4X2+3}{6} = 2 \text{ weeks}$$

2. يتم رسم شبكة المشروع بطريقة النشاط على القطب كما هو مـبين في الـشكل 6-4، ثم احتساب المسارات جميعها وتحديد المسار الحرج للأوقـات المتوقعـة (ET) كمـا تم شرحه سابقاً. والمسار الحرج يكون 15 أسبوع.

3. يتم احتساب التباين لكل نـشاط مـن أنـشطة المـشروع باسـتخدام المعادلـة الرياضـية (6→6)، والنتائج جميعها موجودة في جدول 6-6. ويتم حساب التباين للنـشاط A على النحو التالي:

$$\sigma_A^2 = \left(\frac{b-a}{6}\right)^2$$

$$= \left(\frac{3-1}{6}\right)^2 = 0.111$$

4. يتم احتساب تباين المشروع ككل وذلك بجمع التباينات للأنشطة التي تقع على المسار الحرج وهي الأنشطة A , C , E , G , H

$$\sigma_P^2 = 0.111 + 0.111 + 1.00 + 1.778 + 0.111$$

$$\sigma_P^2 = 3.111$$

5. يتم احتساب الانحراف المعياري للمشروع وذلك باستخدام المعادلة الرياضية (7←6) على النحو التالي:

$$\sigma_P = \sqrt{3.111}$$

$$\sigma_P = 1.764$$

6. يتم احتساب القيمة المعيارية Z للمشروع باستخدام المعادلة الرياضية (8←6) على النحو التالي:

$$Z_P = \frac{X - \mu}{\sigma_P}$$

$$= \frac{16 - 15}{1.764} = 0.5668$$

ملاحظة: قيمة X = 16، جاءت من السؤال، لأن المطلوب أن نحسب إمكانية إنهاء المشروع بعد اسبوع واحد من الوقت المتوقع (الوقت الحرج)، وبما أن المسار الحرج = 15أسبوع، إذن قيمة X=16 week .

7. نذهب إلى جدول الاحتمالات للقيمة المعيارية Z الموجود نسخة منه في نهاية هذا الفصل ومقابل قيمة Z=0.5668 نجد أن احتمال إنهاء المشروع بعد اسبوع واحد من موعده المتوقع يساوي 71.5%.

جدول 6-6

نتائج الحل لمثال 6-4

Activity النشاط	ET الوقت المتوقع اسبوع	σ^2 التباين	Activity type طبيعة النشاط	σ_P^2 تباين المشروع
A	2	0.111	حرج	0.111
B	3	0.111	راكد	–
C	2	0.111	حرج	0.111
D	4	0.444	راكد	–
E	4	1.000	حرج	1.000
F	3	1,778	راكد	–
G	5	1.778	حرج	1.778
H	2	0.111	حرج	0.111
			$\sum \sigma_p^2 =$	3.111
			$\sigma_p = \sqrt{3.111} = 1.764$	

5-6 تسريع المشروع Project Crashing

وهي العملية التي يتم من خلالها تسريع وقت إنهاء المشروع مع الاستعداد لتحمل التكاليف الإضافية المترتبة على هذا التسريع، وعند القيام بتنفيذ عملية التسريع Crashing من المفيد الانتباه إلى المرتكزات التالية:

1- إنّ عملية تسريع المشروع Project Crashing ليست إعتباطية وإنما يتم تقييمها واتخاذ القرار بخصوصها بعد إخضاعها لمبدأ الكلفة والمنفعة Cost and Benefit.

2- إنّ عملية تسريع المشروع Project Crashing ليست مزاجية، ولا يتم اتخاذ قرار بتبنيها إلا في ظل وجود أسباب موجبة، نذكر بعضاً منها:

- وجود خطأ في جدولة المشروع Project Schedule من الأساس، بحيث يكون قد تم وضع أوقات تنفيذ متفائلة أكثر من اللازم لأنشطة المشروع، وعند بدء التنفيذ، تبين أنه من الصعب إنجاز هذه الأنشطة ضمن الأوقات المجدولة، مما يستدعي تحمّل كلف إضافية حتى نتمكن من إنهاء المشروع في الأوقات المذكورة.

- نشوء ظروف بيئية داخلية تؤدي إلى تأخير تنفيذ بعض الأنشطة الحرجة Critical Activities والتي يؤدي تأخر تنفيذها إلى تأخر تنفيذ المشروع ككل مثل: غيابات العاملين، تأخر وصول بعض الموارد الحرجة Critical Resources، ظهور صعوبات فنية Technical Difficulties، عدم توفر السيولة اللازمة Lack of Liquidity لتنفيذ بعض الأنشطة،...الخ. كل هذه المشكلات ممكن أن تؤدي إلى تسريع بعض الأنشطة اللاحقة حتى يتم الالتزام بالوقت المطلوب للتنفيذ مع دراسة الكلفة الإضافية المترتبة على ذلك ومقارنتها بغرامات التأخير.

- نشوء ظروف بيئيـة خارجيـة ممكـن أن تـؤدي لتـأخير تنفيـذ بعـض الأنـشطة الحرجة مثل: تأخر الموردين في توريد بعض المواد الضرورية، ظـروف مناخيـة تؤدي لتعطيل العمل بالمشروع كالسيول والثلوج والأعاصـير...الخ، حـصول حروب واضطرابات اجتماعية قد تـؤدي لجعـل الاسـتمرار في ذلـك الوقـت يحتوي على مخاطرة عالية...الخ.
- التسريع بناء على طلب الزبـون مـع اسـتعداده لتقـديم مكافـأة ماليـة Bonus مقابل إنهاء المشروع قبل وقته المقرر، بحيث يتم مقارنة هذه المكافأة مع الكلف الإضافية المترتبة على عملية التسريع (الكلفة والمنفعة Cost and Benefit).
- حصول تغير في القوانين والتشريعات الحكومية يترتب عليه إجـراء تعـديل في طريقة تنفيذ المشروع، بحيث يتم تسريع وقت إنهاء المشروع مقابل تحمل كلف إضافية مترتبة على ذلك.

3- إن عملية التسريع Crashing تبـدأ بالأسـاس علـى المـسار الحـرج، لأنـه المـسار الأطول، وأي تسريع لوقت تنفيذ المشروع يعني تقصير وقت المـسار الحـرج عـن طريق تسريع الأنشطة الحرجة، وبعد ذلك ينظر إلى المسارات الأخـرى ونقـرر اذا كانت بحاجة إلى تسريع أم أن عملية التسريع لا تؤثر على تـلك المـسارات وتبقـى كما هي، وكمثال توضيحي لهذه الفكـرة، افـترض أن هنـاك 4 مـسارات لبرمجـة أحد المشاريع:

Path 1:	Critical Path	= 60 weeks
Path 2:		= 50 weeks
Path 3:		= 45 weeks
Path 4:		= 40 weels

فإذا أردنا تسريع المشروع لينتهي في 52 أسبوعاً، ففي هـذه الحالـة، فـإن عمليـة التسريع تتم على المسار الحرج فقـط ولا تطـال المـسارات الأخـرى، وذلـك لأن المسار الحرج سيبقى أطول المسارات حتى بعد التسريع. ولكن لـو أردنـا تـسريع المشروع ليصبح 48 أسبوعاً فإننا في هذه الحالة سنحتاج إلى تسريع المسار الحرج بمعدل 12 أسبوع وسيصبح المسار الحرج أقصر من المسار الثاني Path2 بمقدار 2 أسبوعاً، وعليه فإننا نحتاج أيضاً لتسريع المسار الثاني Path2 ليصبح 48 أسـبوعاً وعليه تصبح كلفة التسريع هي كلفة تسريع المسار الحرج والمسار الثاني.

4- يتم حساب كلفة التسريع على النحو التالي:

- يتم حساب كلفة تسريع وحدة زمنية واحدة وذلك حسب المعادلة التالية:

$$\text{Crashing Cost of one time unit} = \frac{\Delta C}{\Delta T} \qquad \text{.....................} 6 \rightarrow 9$$

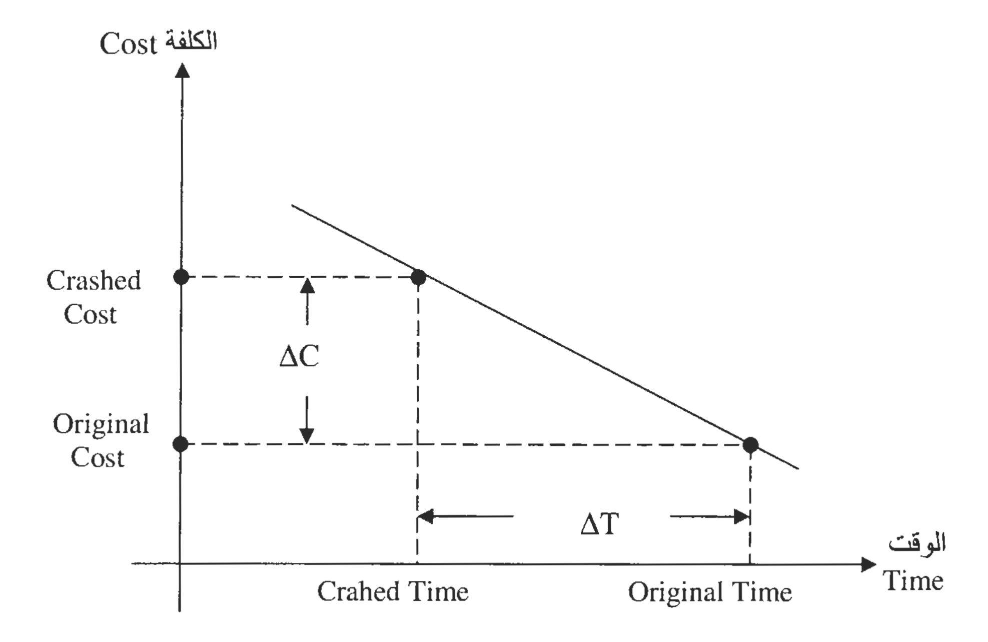
$$\Delta C = \text{Crashed Cost} - \text{Original Cost} \qquad \text{.... ....} 6 \rightarrow 10$$

$$\Delta T = \text{Original Time} - \text{Crashed Time} \qquad \text{...................} 6 \rightarrow 11$$

ويمكن التعبير عن ذلك بالرسم البياني التالي:

شكل 6-9

تسريع المشروع



- يتم ضرب كلفة التسريع لوحدة زمنية واحدة في عدد الوحدات الزمنية (وقت التسريع).

مثال 6-5:

البيانات المتوفرة في جدول 6-7 تمثل الأوقات اللازمة لتنفيذ أنشطة المشروع الثمانية مع كلفة ضغط (تسريع) أسبوع واحد لكل نشاط، فإذا علمت أن المشروع له المسارات التالية:

Path 1:	Critical Path CP:	A→C→E→G→H	= 34 weeks
Path 2:		A→C→F→H	= 20 weeks
Path 3:		A→D→G→H	= 24 weeks
Path 4:		B→D→G→H	= 21 weeks

جدول 6-7

بيانات مثال 6-5

Activity النشاط	Time / week	Crashing Cost $ / week
A	6	1000
B	3	500
C	5	1500
D	4	1250
E	8	500
F	3	1000
G	8	1500
H	6	750

المطلوب: حساب كلفة تسريع المشروع ليصبح المسار الجديد = 28 أسبوعاً، بشرط أن لا يزيد تسريع أي نشاط عن مدة أسبوعين فقط.

الحل:

- بما أن وقت المسار الحرج Critical Path(CP) الجديد سيكون 28 أسبوعاً، فإن هذا يعني أن وقت المسار الحرج الأصلي والبالغ 34 أسبوعاً، سوف يبقى حتى بعد تسريعه لستة أسابيع هو المسار الحرج. وعليه فإن عملية التسريع سوف تتم على المسار الحرج الأصلي فقط.
- الوقت المطلوب للتسريع هو 6 أسابيع، بحيث لا يزيد وقت التسريع لأي نشاط عن أسبوعين فقط، وعليه فإننا نذهب إلى النشاط الحرج (الذي يقع على المسار الحرج) وله أقل كلفة تسريع وهو النشاط E ونقوم بتسريعه بمقدار أسبوعين

وبكلفة $1000 للأسبوعين، ثم ننتقل إلى النشاط الذي يليه من حيث كلفة التسريع وهو النشاط H ونقوم بتسريعه لمدة أسبوعين بكلفة $1500 للأسبوعين. ونكون حتى الآن قد قمنا بتسريع 4 أسابيع ويبقى أسبوعين فنذهب إلى النشاط A، لأنه النشاط الأقل كلفة تسريع بعد النشاط H ونقوم بتسريعه أسبوعين أيضا بكلفة $ 2000 للأسبوعين، فنكون قد قمنا بتسريع المشروع بمقدار 6 أسابيع وبكلفة إجمالية للتسريع تساوي

1000 + 1500 + 200 = 2500 $

جدول 6-8

حل مثال 6-5

Activity النشاط	Time / week	Crashing cost $/ week	Critical Path ?	Crashing $	Crashed Time
A	6	1000	Yes	2000	4
B	3	500	No		3
C	5	1500	Yes		5
D	4	1250	No		4
E	8	500	Yes	1000	6
F	3	1000	No		3
G	8	1500	Yes		8
H	6	750	Yes	1500	4

Total Crashing Cost 4500$

جدول 6-9

جدول التوزيع الطبيعي المعياري

الجدول (IV) : المساحة تحت المنحنى الطبيعي المعياري :

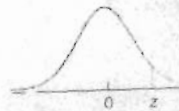
z 0

Second decimal place in z

z	0.09	0.08	0.07	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01	0.00
−3.9										0.0000[†]
−3.8	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
−3.7	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
−3.6	0.0001								0.0002	0.0002
−3.5	0.0002								0.0002	0.0002
−3.4	0.0002								0.0003	0.0003
−3.3	0.0003								0.0005	0.0005
−3.2	0.0005								0.0007	0.0007
−3.1	0.0007								0.0009	0.0010
−3.0	0.0010								0.0013	0.0013
−2.9	0.0014								0.0018	0.0019
−2.8	0.0019								0.0025	0.0026
−2.7	0.0026								0.0034	0.0035
−2.6	0.0036								0.0045	0.0047
−2.5	0.0048								0.0060	0.0062
−2.4	0.0064								0.0080	0.0082
−2.3	0.0084								0.0104	0.0107
−2.2	0.0110								0.0136	0.0139
−2.1	0.0143								0.0174	0.0179
−2.0	0.0183								0.0222	0.0228
−1.9	0.0233								0.0281	0.0287
−1.8	0.0294								0.0351	0.0359
−1.7	0.0367								0.0436	0.0446
−1.6	0.0455								0.0537	0.0548
−1.5	0.0559								0.0655	0.0668
−1.4	0.0681								0.0793	0.0808
−1.3	0.0823								0.0951	0.0968
−1.2	0.0985								0.1131	0.1151
−1.1	0.1170								0.1335	0.1357
−1.0	0.1379								0.1562	0.1587
−0.9	0.1611								0.1814	0.1841
−0.8	0.1867								0.2090	0.2119
−0.7	0.2148								0.2389	0.2420
−0.6	0.2451								0.2709	0.2743
−0.5	0.2776								0.3050	0.3085
−0.4	0.3121								0.3409	0.3446
−0.3	0.3483								0.3783	0.3821
−0.2	0.3859								0.4168	0.4207
−0.1	0.4247								0.4562	0.4602
−0.0	0.4641								0.4960	0.5000

[†] المساحة إلى يسار $z = 3.90$ هي 1 تقريباً

الجدول (IV) : المساحة تحت المنحنى الطبيعي المعياري.



	Second decimal place in z									
z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
3.1	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993
3.2	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997
3.4	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998
3.5	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998
3.6	0.9998	0.9998	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
3.7	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
3.8	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
3.9	1.0000†									

† المساحة إلى يمين z= 3.90 هي تقريباً صفر.

المصدر: ابو صالح، محمد صبحي: الطرق الاحصائية (2001)، الطبعة الثانية، دار اليازوري للنشر، عمان، الأردن.

أسئلة الفصل

1. اشرح باختصار مفهوم جدولة المشروع؟
2. ما هي الركائز المشتركة في إعداد كل من جدولة المشروع وخطة المشروع؟
3. اذكر بعض المنافع المتحققة من جدولة المشروع؟
4. ما هي خصائص خرائط جانت Gantt Charts المستخدمة في جدولة المشروع؟
5. عدد عناصر شبكة المشروع؟
6. ما هي خصائص الأنشطة في المشروع؟
7. اشرح طرق رسم النشاط في شبكة المشروع؟
8. ما هو الفارق بين النشاط الحرج والنشاط الفائض والنشاط الوهمي؟
9. عرف المسار الحرج؟
10. ما هي خطوات إعداد البرمجة الشبكية باستخدام أسلوب المسار الحرج CPM؟
11. ما هي خطوات إعداد البرمجة الشبكية باستخدام أسلوب بيرت PERT؟
12. يتضمن الجدول التالي ثمانية من الأنشطة المتتابعة اللازمة لبرمجة أحد المشاريع.

Activity النشاط	Precedence Activity النشاط السابق	Activity Duration وقت النشاط-اسبوع
A	-	6
B	A	15
C	A	12
D	B,C	15
E	B	10
F	D	10
G	E,F	15
H	G	12

المطلوب:

1. رسم شبكة المشروع باستخدام طريقة النشاط على القطب AON؟
2. حدد أوقات البداية المبكرة (ES) واوقات النهاية المبكرة (EF) لكل نشاط؟
3. حدد أوقات البداية المتأخرة (LS) وأوقات النهاية المتأخرة (LF) لكل نشاط؟
4. احسب المسارات المتاحة وحدد المسار الحرج CP؟
5. حدد الأوقات الفائضة ST في الأنشطة المذكورة؟

13.توفرت لديك البيانات التالية عن أنشطة أحد المشاريع:

Activity النشاط	Predecessor النشاط السابق	الوقت المتفائل / أسبوع	الوقت المفضل / أسبوع	الوقت المتشائم / أسبوع
A	–	1	2	3
B	–	2	3	4
C	A	4	5	6
D	B	8	9	10
E	C,D	2	5	8
F	D	4	5	6
G	E	1	2	3

المطلوب:

1. ارسم شبكة المشروع؟
2. احسب المسار الحرج للمشروع؟
3. احسب الانحراف المعياري للمشروع؟
4. ما هي احتمالية أن ينتهي المشروع قبل أسبوعين من التاريخ المتوقع؟
5. ما هي احتمالية أن ينتهي المشروع متأخرا ثلاثة أسابيع عن الوقت المتوقع؟

7

الفصل السابع

موازنة المشروع

Project Budget

الأهداف الدراسية للفصل

بعد دراسة هذا الفصل يؤمل أن يكون القارئ قادرا على:

1. تعريف موازنة المشروع.
2. معرفة فوائد موازنة المشروع وأثرها في إدارة المشروع.
3. التعرف على طرق إعداد موازنة المشروع:
   - طريقة المخصصات التقديرية **ROM**
   - اعداد الموازنة من أعلى إلى أسفل **Up to Down**
   - اعداد الموازنة من أسفل إلى أعلى **Down to Up**
4. تحديد أسس اختيار طريقة إعداد الموازنة التقديرية.
5. معرفة أسباب تمويل المشاريع غير المربحة.

الفصل السابع
موازنة المشروع
Project Budget

1-7 تمهيد

أشرنا في الفصل السابق بأن جدولة المشروع Project Schedule هي عملية تحويل خطة المشروع Project Plan إلى برنامج زمني Time Table لتنفيذ كافة أنشطة المشروع من لحظة المباشرة حتى لحظة الانتهاء من المشروع. وبنفس الطريقة نقول إن موازنة المشروع Project Budget هي عملية تقدير كلفة المشروع Project Cost عن طريق تحديد الموارد اللازمة لتنفيذ كافة أنشطة المشروع، مع تقدير الكلفة المتوقعة لهذه الموارد وقت استخدامها، بحيث ينتج عن ذلك تحديد الكلفة التقديرية للمشروع شاملة كافة أنشطته وفعالياته من لحظة المباشرة حتى لحظة الانتهاء. باختصار نستطيع أن نُعرّف موازنة المشروع Project Budget على أنّها عملية تسعير خطة المشروع Project Plan. وحتى يتم تطوير موازنة المشروع Project Budget فإن هناك خطوات لا بد من إتباعها للوصول إلى موازنة أقرب إلى الدقة:

1- التنبؤ بالموارد اللازمة لتنفيذ المشروع.

2- التنبؤ بالوقت الذي نحتاج فيه هذه الموارد.

3- التنبؤ بكلفة هذه الموارد وقت استخدامها.

4- التنبؤ بأثر تضخم الأسعار Inflation على هذه الموارد.

5- التنبؤ بالمخاطر المحتملة Risk التي ستواجه المشروع اثناء السعي للحصول على هذه الموارد.

2-7 فوائد موازنة المشروع Project Budget Benefits

- أداة تخطيط Planning Tool وذلك لأن إعداد موازنة المشروع يرتبط بالإنجاز والقدرة على الوصول إلى أهداف المنظمة، كما أنّه يعتمد على التنبؤ بالاحتياجات المستقبلية والأسعار المتوقعة والمخاطر المحتملة للحصول على الموارد.
- أداة تخصيص موارد Resource Allocation Tool وذلك لأن موازنة المشروع معنية بتحديد الموارد اللازمة لأنشطة المشروع المختلفة وتوفير هذه الموارد عندما تحين الحاجة لها.
- أداة رقابة Control Tool وذلك لأنها تَخْدِمُ كمعيار Standard للمقارنة، بحيث يتم حساب الكلفة الفعلية Actual Cost ومقارنتها بالكلفة المقدرة Budgeted Cost لقياس التقدم الفعلي على الأرض.
- أداة قياس أداء Performance Measure Tool وذلك عن طريقة حساب كميات الموارد المستخدمة في المشروع و حساب كلفها وربط ذلك بالأهداف المرسومة للمشروع ومعرفة مدى ارتباط هذا المشروع برسالة المنظمة الأم للمشروع Mother Organization Mission

3-7 طرق إعداد الموازنة التقديرية Budget Development Methods

يتم إعداد الموازنة التقديرية Budget في المشاريع باستخدام واحدة أو أكثر من الطرق التالية:

1-3-7 طريقة المخصصات التقديرية Rough Order of Magnitude (ROM)

وبهذه الطريقة يتم حساب مخصصات تقديرية للمشروع تعتمـد علـى التجـارب السابقة و بعض البيانات التاريخية، وأحيانا على الخـبرة والحـدس. وبهـذه الطريقـة يـتم تحديد صورة سريعه Snap Shot عن الكلف المبدئيـه للمـشروع. وتعتـبر هـذه الطريقـة سهلة وقليلة الكلفة عند استخدامها في التقديرات الأوليـة لإعـداد الخطـط والموازنـات، ولكنها في نفس الوقت تحتمل نسبة عالية من احتمـال حـصول خطـأ في التقـدير. ومـن الامثلة على هذه الطريقة المخصصات التي تقررها وزارة الصحة مثلا لدائرة العطـاءات واللوازم في الوزارة، ففي ضوء هذه المخصصات يتم اعتماد المشاريع التي سـيتم تنفيـدها في الـسنة الماليـه، وعليـه كلمـا زادت المخصـصات يـتم زيـادة المـشاريع والتوسـع في العطـاءات، وبـالعكس يـتم تقليـل العطـاءات وتأجيـل بعـض المـشاريع لعـدم تـوفر المخصصات اللازمة أحيانا.

2-3-7 طريقة إعداد الموازنة من الأعلى إلى الأسفل Up to Down Budgeting

باستخدام هذه الطريقة يتم تقدير المبالغ المالية اللازمة لتنفيذ المـشروع مـن قبـل المستويات الإدارية الأعلى، ومن ثم يطلب من الهيئات الأدنـى أن تقـوم بإعـداد الخطـط والجداول والموازنات ضمن السقوف المسموحه لهم، ويتم تجميع هذه الخطـط والجـداول

لتحديد الموازنة الإجمالية (النهائية). وتعتمد هذه الطريقة في الإعداد بالأساس على عملية المقارنة بين هذا المشروع والمشاريع المماثلة التي تم تنفيذها في الشركة. ومن مزايا هذه الطريقة أنها تعتبر طريقة تدريبية للمستويات الادارية العليا في التخطيط والتخصيص واتخاذ القرار، كما إنّ من مزاياها أنها أكثر دقة من طريقة المخصصات التقديرية ولكن من سلبياتها أنّها أكثر كلفة من طريقة المخصصات التقديرية وأنها لا زالت تحتمل نسبة من الخطأ والبعد عن الدقة المطلوبة.

3-3-7 طريقة إعداد الموازنة من أسفل إلى أعلى Down to Up Budgeting

وتعتبر هذه الطريقة هي الأكثر دقة في إعداد الموازنات التقديرية للمشاريع، لأنها تعتمد بالأساس على نفس الأسس التي يتم اتباعها في إعداد كل من خطة المشروع وجدولة المشروع، وهذه الطريقة عمليا هي تسعير لخطة المشروع وتقوم على مرتكزين أساسيين:

1. إنّ إعداد الموازنة يعتمد على الإجابة على الأسئلة التالية:

- ما هي الموارد اللازمة؟
- ما هي كمية هذه الموارد؟
- متى نحتاج هذه الموارد؟
- ما هي كلفة هذه الموارد؟

2. إنّ إعداد الموازنة يعتمد على تجزئه هيكل العمل (WBS) Work Break Structure أي إلى تحليل المشروع الى مهمات والمهمة الى حزم عمل وحزمة العمل إلى وحدات عمل ووحدة العمل إلى أنشطة. وعند الوصول إلى الجزء الأوليّ وهو النشاط الذي

سيؤديه فرد أو مجموعة فإنّه مطلوب منه أن يجيب على الأسئلة الـواردة في البنـد 1 وذلك من أجل تحديد الوقت اللازم والموارد البشرية اللازمة والمواد المطلوبة لتنفيـذ هذا النشاط، وكلفة هذه الموارد مجتمعة هي الموازنة التقديرية لهـذا النـشاط وعنـدما يتم إعادة تجميع الأنشطة ووحدات العمل وحزم العمل والمهمات من مرتبة إداريـة إلى مرتبة أعلى حتى تصل إلى مدير المشروع بشكل تجميعي Collective، حيث تـتم مراجعتها والتدقيق عليها وإعطاءها الشكل النهـائي. وهكـذا فـإنّ احتـساب كلفـة المشروع قد تم بطريقه متدرجـة ومتدحرجـة Rolled Up مـن المـستوى الأدنـى إلى المستوى الأعلى حتى نصل الى الموازنة التقديرية الإجمالية للمشروع، ومن إيجابيـات هذه الطريقة أنّها أكثر دقة من الطـرق الـسابقة وذلـك لأن الاشـخاص المعنـيين في مواقع العمل المباشرة هم أقدر على تحديد احتياجاتهم الفعلية من غيرهـم، كمـا إن من إيجابياتها شمولهـا للمـدراء في المراتـب الـدنيا في عمليـة إعـداد الموازنـة، وهـذا يـساعد علـى زيـادة التـزامهم وارتبـاطهم بتنفيـذ هـذه الموازنـه لأنهـم شـاركوا في إعدادها، كما إن هذه الطريقـة تعتـبر أداة تدريبيـة لمختلـف المـستويات الإداريـة في إعداد الموازنات وزيادة الخبرات العمليـة للمـشاركين في إعـداد الموازنـة. ويوضـح الشكل 7-1 نموذجاً لإعداد الموازنة التقديرية بهذه الطريقة.

جدول 7-1

موازنة المشروع على أساس المهمة والتاريخ

Project Budget by Task and Date

Task المهمة	Project المشروع		Estimation التقدير	Monthly Budget/$ الموازنة الشهرية / دولار							
	I	J	وحدة نقدية	1	2	3	4	5	6	7	8
A	1	2	7000	5600	1400						
B	2	3	9000		3857	5143					
C	2	4	10000		3750	5000	1250				
D	2	5	6000		3600	2400					
E	3	7	12000				4800	4800	2400		
F	4	7	3000				3000				
G	5	6	9000			2571	5143	1286			
H	6	7	5000					3750	1250		
I	7	8	8000						2667	5333	
J	8	9	6000								6000
			75000	5600	12607	15114	14192	9836	6317	5333	6000

4-7 أسس اختيار طريقة إعداد الموازنات التقديرية Basis of Project Budgeting

إنّ اختيار أحد الطرق الثلاثة المذكورة سابقا في إعداد الموازنات التقديرية في المشاريع إنما يعتمد على مجموعة من العوامل نذكر بعضا منها:

1. حجم المشروع: كلما زاد حجم المشروع كلما أصبح بحاجه إلى الطرق الأكثر دقة مثل طريقة Bottom to Up

2. تنوُّع المشروع: هل إكمال المشروع يحتاج إلى أنشطة محدودة وقليلة العدد أم أنّ هناك تنوع في مخرجات المشروع وتعدد في الأنشطة والفعاليات المطلوبة لإنجاز المشروع، فكلما زاد التنوع كلما أصبح المشروع أكثر حاجة إلى الطرق التي تتمتع بدرجة أعلى من الدقة مثل طريقة Bottom to Up.

3. نمط الإدارة في المشروع: فإذا كانت الإدارة مركزيه وتحتفظ بحق اتخاذ القرارات بيدها، فإنّها تكون أميل إلى استخدام أسلوب Up to Down ولكن اذا كانت الإدارة لامركزية وتؤمن باشراك العاملين Involvement أو تمكينُهم Empowerment فإنّها ستشرك المراتب الأدنى وبالتالي يصبح أسلوب Down to Up هو الأنسب

4. الثقافة السائدة في المشروع: فإذا كانت الثقافة السائدة هي ثقافة تقليدية كلاسيكية ومحافظة Conservative فإنها ستميل إلى مركزية اتخاذ القرار واحتفاظ الإدارة العليا بصلاحيات اتخاذ القرار وبالتالي استخدام أسلوب Up to Down أما إذا كانت الثقافة منفتحه وتدعو إلى التغيير والتكيف مع المتغيرات البيئيةChange Culture فإنها سوف تميل إلى اللامركزية في اتخاذ القرارت واستخدام أسلوب Down to Up.

5-7 تمويل المشاريع غير المربحة Funding Non Profitable Projects

بالرغم من أنّ إدارة المشاريع تتطلب مهارة ودقة في إعداد الموازنات التقديرية، لما في ذلك من أهمية في نجاح المشاريع ووصولها إلى أهدافها، إلا أنّ المنظمات قد تحتاج أو تضطر أحيانا إلى تمويل مشاريع غير مربحة وذلك لأسباب عديدة نذكر منها:

1. تطوير معرفة Knowledge جديدة أو تكنولوجيا Technology جديدة تخدم المنظمة الأم وتساعد في تحقيق رسالتها.
2. مساعدة الشركة الأم في الحصول على موطئ قدم في مجال المشروع ودخول المنافسة في هذا الحقل Foot in the Door.
3. تمكين الشركة من الحصول على بعض الأجزاء اللازمة Parts أو الخدمات اللازمة Services لإتمام العمل أو المنتج الذي تهتم به الشركة.
4. تمكين الشركة من تحسين موقعها في العطاءات أو المقاولات القادمة To be in good position for follow on contract.
5. تحسين الموقع التنافسي Competitive Position للشركة الأم.
6. توسيع خط الانتاج Product Line أو خط الأعمال Business Line في الشركة الأم.
7. ممارسة المسؤولية الاجتماعية Social Responsibility مثل المشاريع التي تنفذها الحكومة لصالح الشعب.

أسئلة الفصل

1. عرف موازنة المشروع؟
2. ما هي الخطوات الواجب اتباعها حتى تكون الموازنة أقرب إلى الدقة؟
3. ما هي الفوائد المتحققة من إعداد موازنة المشروع؟
4. اشرح الطرق الثلاث المستخدمة في إعداد الموازنات وقارن بين هذه الطرق من حيث الإيجابيات والسلبيات؟
5. اشرح الأسس المتبعة في اختيار طريقة إعداد الموازنة التقديرية؟
6. لماذا تقوم الشركات بتمويل مشاريع غير مربحة أحيانا؟

نشاط 1

تعتبر خطة المشروع وجدولة المشروع وموازنة المشروع أدوات إدارة المشروع اشرح هذه العبارة؟

نشاط 2

تعتبر كل من خطة المشروع وجدولة المشروع وموازنة المشروع أدوات تخطيط ورقابة اشرح هذه العبارة؟

1

دراسة حالة Case Study

اعداد موازنة تقديرية Budget لمشروع برنامج تلفزيوني

قدم رئيس قسم الاعداد في احد القنوات التلفزيونية مقترحاً لمدير عام القناة بتقديم برنامج تلفزيوني يعرض للجمهور على القناة في الساعة العاشرة من مساء يوم الخميس، واقترح له اسماً هو سهرة الخميس على ان يتم استضافة نجم غنائي مشهور في كل حلقة من حلقات البرنامج لتقديم بعض اغانيه مباشرة او من خلال تسجيل لكليباته او حفلاته الغنائية. وبعد أن يتم تقديم تقرير مصوّر (ريبورتاج) عن الضيف يقوم باستقبال اسئلة المشاهدين والاجابة عليها، كما يتم توجيه سؤال للجمهور، للحصول على جائزة الاجابة الصحيحة التي يعلن عنها في بداية الحلقة اللاحقة. وقد طلب مدير القناة من مدير البرامج الاجتماع مع الادارات المختلفة (المونتاج والإخراج، الانتاج، التسويق، المالية)، لدراسة الموضوع المقدم وتقديم مقترح محدد بهذا الخصوص. وبعد سلسلة من الاجتماعات والاقتراحات المقدمة من مدير التسويق والمدير المالي، تم تقديم المقترحات التالية:

1- ان يكون موعد حلقات البرنامج في الساعة العاشرة من مساء يوم الاربعاء من كل اسبوع بدلاً من يوم الخميس وذلك لوجود برنامج متميز وناجح يقدم في نفس الوقت من كل خميس.

2- ان يتم تغير اسم البرنامج إلى 'لقاء مع نجم' وان تتضمن كل حلقة من حلقات البرنامج اتصالات تلفونية من المشاهدين وان تكون هذه الاتصالات عبر خدمة IVR وذلك بوضع الرقم على الشاشة والاتصال من خلاله، لأن هذا الاسلوب سيوفر عائداً قدره 40% من ايراد الاتصال، كما أن هذا النوع من الاتصال

سيسمح للمتصل الاستماع إلى بعض اغاني الضيف اثناء الانتظار وتحميل بعض النغمات Ring Tones .

3- ان يتم زيادة وقت البرنامج ليصبح ساعة ونصف، وذلك لبث فواصل دعائية: أي ان يكون هناك 4 محاور كل محور 18 دقيقة بواقع 72 دقيقة، يتخللها 4 فواصل دعائية من 4 دقيقة لكل فاصل بواقع 16 دقيقة للدعاية والاعلان، يضاف لها 2 دقيقة لشارتي البدء والنهاية ليصبح مجموع وقت البرنامج 90 دقيقة (ساعة ونصف).

4- ان يتم عمل Sales kit لتسويق البرنامج وجلب اعلانات له وجذب رعايات حصرية او جزئية للبرنامج أن يتم اعداد موازنة تقديرية تبين الكلفة المتوقعة والايرادات المتوقعة للبرنامج.

وبعد الاجتماع الموسع مع مدير القناة، وافق مدير القناة على اعداد موازنة (ميزانية تقديرية) عن البرنامج بالمقترحات الجديدة وبعد الاطلاع على الموازنة يتخذ القرار النهائي.

اعداد الموازنة

طلب المدير المالي من زملائه مدراء الاقسام المختلفة تزويده بالمصاريف (التكاليف) التي يتضمنها اعداد البرنامج مع ملاحظ ان هناك مصاريف ثابتة تختص بالبرنامج ككل (الحلقات ال 15)، وان هناك مصاريف متغيرة تخص كل حلقة على حدّة، كما طلب المدير المالي من زميله مدير التسويق تزويده بالإيرادات المتوقعة للبرنامج من الدعاية والإعلان والرعاية التلفزيونية والاتصالات التلفونية. وقد قدمت البيانات المطلوبة من الاقسام المختلفة وتم جدولتها من القسم المالي على النحو التالي:

أولا: الايرادات

جدول 7-2

الايرادات

القيمة/ دينار اردني	نوع الايراد
40.000	1) ايرادات متوقعة من الرعاية التلفزيونية Sponsership
22.000	2) ايرادات متوقعة من حصة البرنامج من الاتصالات التلفونية IVR
28.000	3) ايرادات متوقعة من الاعلانات التلفزيونية
90.000	**اجمالي الايرادات**

ثانيا: المصاريف

جدول 7-3/أ

المصارف الثابتة للبرنامج ككل (15 حلقة)

القيمة/ دينار اردني	نوع المصروف
1000	الهوية الصوتية
850	شارة البداية
400	شارة النهاية
570	Sales Kit
130	نثريات تسويق
6500	حصة البرنامج من مصاريف القناة الثابتة
9450	**اجمالي المصاريف الثابتة**

جدول 7-3/ ب

المصاريف المتغيرة للحلقة الواحدة:

القيمة/ دينار اردني	نوع المصروف
100.00	مهندس الصوت
100.00	مهندس الاضاءة
150.00	مهندس البث الفضائي
250.00	كهرباء الاستديو
1500.00	مكافأة الضيف
250.00	عمل اضافي للموظفين
400.00	مكافأة مقدم البرنامج
75.00	ماكير
150.00	خدمات انتاجية
50.00	اتصالات خارجية
500.00	تذاكر سفر
350.00	حجوز – فنادق
3875.00	**مجموع المصاريف المتغيرة للحلقة الواحدة**

اذا **مجموع** المصاريف المتغيرة للبرنامج (15 حلقة) =

$3875 \times 15 = 58125$ دينار

ثالثاً: الموازنة

جدول 7-4

موازنة البرنامج

الايرادات	90.000 دينار
المصاريف الثابتة	9450 دينار
المصاريف المتغيرة	58125 دينار
هامش الربح	**22425 دينار**

2

دراسة حالة Case Study

عن اعداد الموازنة Budget لمشروع

إنشاء قرية شبابية في العقبة تابعة للصندوق الوطني لدعم الحركة الشبابية

مقدمة

استكمالاً لدراسة الحالة Case Study التي تم تناولها في الفصل الثاني من هذا الكتاب. والمتعلقة بتقييم واختيار المشروع عن طريق إجراء دراسة الجدوى الاقتصادية، واستكمالاً للفائدة العلمية، نورد في هذا الفصل السابع طريقة اعداد الموازنة Budget، لمشروع القرية الشبابية المشار إليه، والذي يتضمن الدراسة المالية لاعداد الموازنة Budgetting.

الدراسة المالية

إن خطة العمل المستقبلية للشركة والتي تتضمنها دراسة الجدوى الاقتصادية المبينة أدناه، يمكن أن تتأثر بعدة عوامل أو ظروف يصعب التنبؤ باتجاهاتها، بما في ذلك عوامل أو ظروف تقع خارج نطاق سيطرة الشركة. وفي حين أن معدي هذه الدراسة يعتقدون أن الفرضيات التي بنيت عليها خطة العمل واقعية، فإن هذه الخطة قد تتأثر بالتغيرات التي قد تطرأ على الأوضاع السياسية والاقتصادية، والعوامل الأخرى ذات العلاقة بالأسواق المالية والاستثمارية المحلية والإقليمية والعالمية. وعليه، يجب الأخذ بالاعتبار كافة العوامل الاستثمارية المدرجة أعلاه، وتفهم جميع أنواع المخاطر التي قد تنجم عن الاستثمار في هذه الشركة. وعلى الرغم من أن هذه الدراسة تحتوي على معلومات وبيانات مالية عن السنوات القادمة، يعتبرها معدوها، وفقاً لتقديراتهم وما

توافر لديهم من معطيات، كافية لإجراء تقييم علمي ومدروس، إلا أنها قد لا تغطي بالضرورة كافة المخاطر التي قد يتعرض لها المستثمرون.

تشمل الجدوى الاقتصادية للسنوات الخمس القادمة، والمدرجة في هذه النشرة، كافة المعلومات وبرامج العمل لدى الشركة، بالإضافة إلى الفرضيات التي بنيت عليها هذه الدراسة، بشكل يمكن المستثمر من اتخاذ قرار مدروس حول مستقبل الشركة. هذا وقد تم إعداد البيانات المالية المتوقعة للسنوات الخمس القادمة، وفقاً لمعايير التقارير المالية الدولية الصادرة عن مجلس معايير المحاسبة الدولية والقانون الأردني. وتشمل الجدوى الاقتصادية بيانات مالية تقديرية كالميزانية السنوية وبيان الدخل وبيان التدفقات النقدية للسنوات الخمس القادمة، بالإضافة إلى احتساب فترة استرداد رأس المال ومعدل العائد الداخلي المتوقع للمستثمرين في الشركة.

الافتراضات الأساسية للدراسة:

عند دراسة المشروع ومدى جدواه الاقتصادية سوف نأخذ بالافتراضات التالية:

- إن العمر الافتراضي لدراسة الفندق هي عشر سنوات ولكن هنالك بعض الاختلافات المفترضة حسب نوع الأصل الرأسمالي.
- تم اختيار محافظة العقبة كموقع دائم للمشروع وذلك لتمتعها بعدة مزايا من حيث الموقع الجغرافي المتميز على البحر الأحمر في الأردن.
- ستبدأ الشركة عملياتها في نهاية عام الأولى برأس مال مصرح به ومدفوع قدره (7,500,000) دينار أردني وستغطى نفقات ومصاريف التأسيس من هذا المبلغ.
- ستحتفظ الشركة بنسبة معتدلة من السيولة تلبي نفقات التشغيل الجارية وتوزيعات الأرباح والاشتراك في فرص الاستثمار التي ستتاح لها وبموجب خططها. من المتوقع أن لا يقل رصيد النقد لدى البنوك عن (0.25) مليون دينار أردني كحد أدنى في معظم الأحوال.

- ستعمل الشركة على توزيع ما نسبته 85% من أرباحها على المساهمين خلال سنوات عمر المشروع.
- تتوقع الشركة أن تبلغ مصاريف التسويق 100.000 دينار أردني في السنة.
- تتوقع الشركة أن تنمو مصاريف رواتب وأجور الموظفين بنسبة 5.0% سنوياً، كما تتوقع الشركة نمو مصاريفها الإدارية والعمومية بنسبة 5.0% سنوياً.
- تتوقع الشركة أن تكون المصاريف المدفوعة للضمان الاجتماعي بنسبة 11.0% سنوياً من إجمالي رواتب وأجور الموظفين.
- تتوقع الشركة أن تكون المصاريف لشركات التامين الصحي للموظفين بنسبة 3.0% من إجمالي رواتب وأجور الموظفين.
- تم تقدير الموجودات المتداولة الأخرى للسنوات العشر الأولى من خطة العمل والتي تمثل ذمم مدينة للشركة وأمانات وغيرها على أساس الإيرادات السنوية مقسمة على 12 (عدد أشهر السنة).
- ستخضع الشركة إلى إعفاء نسبته 100% من ضريبة الدخل التي نسبتها 25% من أرباحها ما قبل الضريبة، وذلك حسب القوانين والأنظمة المعمول بها في المملكة وذلك لحصول المشروع على الإعفاء الضريبي التام.
- ويحتاج المشروع خلال هذه الفترة بالإضافة إلى مدير عام ومحاسب وسكرتيرة ومدير للمشتريات بالإضافة إلى محاولة توظيف عدد من الكادر الفندق وبشكل مباشر وذلك من أجل البدء الفوري باستقبال النزلاء وتدريب العمال غير المهرة؛ أما نفقات ما قبل التشغيل فهي تتضمن رواتب وأجور العمالة السالفة الذكر ونفقات السفر إذا لزم الأمر بالإضافة إلى رسوم وكذلك مصاريف الاتصالات والاستشارات والموصلات وغيرها من المصاريف التي تحتاج عند التأسيس. وتُقدر قيمة مصاريف التأسيس بحوالي 65.000 دينار.

تقدير التكاليف والإيرادات:

تكلفة الأصول الثابتة:

وتتضمن الأصول الثابتة لتكاليف بناء الفندق بجميع مكوناته وكذلك شراء الأثاث اللازم وغيره من المتطلبات اللازمة لتأسيس الفندق وبتكلفة إجمالية 7.562.498.65 دينار. وذلك حسب الجدول 7-5، والجدول 7-6.

جدول 7- 5

تكلفة المباني

البيان	التفاصيل			
	نوع البيان	المساحة (متر مربع)	تكلفة المتر المربع	إجمالي التكلفة
المبنى الرئيسي	بناء حجر	7.800	700.00	5.460.000
ساحات خارجية		5.000	25.00	125.00
أسوار ++++				100.000
تكلفة المباني والمنشئات				5.685.000
إجمالي تكلفة المباني والمنشئات				**5.685.000**

يمثل هذا الجدول التكاليف المتوقعة للأصول الثابتة حيث من المتوقع أن تصل التكلفة الكلية إلى 5.685.000 دينار تشمل المباني والأرض وغيرها من مصاريف البنية التحتية.

جدول 7- 6

الأثاث ومستلزمات الفندق.

البيان	التفاصيل	
الأثاث	ملحق رقم 1	1.643.012
كلفة تجهيزات المطاعم	ملحق رقم 2	19.606
تجهيزات المطبخ	ملحق رقم 3	56.265
مستلزمات التدبير المنزلي - الغرف	ملحق رقم 4	55.216
الإجمالي دينار		**1.718.883**

يمثل هذا الجدول ملخص الأثاث والتجهيزات اللازمة للفندق، أما عن تفاصيل الأثاث والتجهيزات الأخرى فهي موضحة في الملاحق المرافقة؛ حيث نلاحظ أن التكلفة الكلية للأثاث والمستلزمات تبلغ 1.718.883 دينار.

تكلفة العمالة:

وهي تشمل جميع العاملين سواء الإداريين منهم أو عمال الفندق في الأقسام المختلفة. سوف يعمل بوظائف إدارية حوالي 13 موظفا بينما يبلغ عدد العمالة المهنية حوالي 99 عامل. أي أن المشروع سوف يوظف حوالي 112 موظف ويبلغ إجمالي الرواتب 618.381 دينار للسنة الأولى وذلك حسب الجدول 7-7.

جدول 7-7

القوى العاملة اللازمة للمشروع (ملخص)

نوع العمل حسب القسم	العدد	مجموع الاجر الشهري	الاجمالي سنويا									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
الادارة	13	8.463	101.550	106.628	111.959	117.557	123.435	129.606	136.087	142.891	150.036	537.157
قسم المبيعات	2	1.225	14.700	15.435	16.207	17.017	17.868	18.761	19.699	20.684	21.719	22.805
الغرف والتدبير المنزلي	55	19.963	239.550	251.528	264.104	277.309	291.175	305.733	321.020	337.071	353.924	371.621
الموارد البشرية	2	1.450	17.400	18.270	19.184	20.143	21.150	22.207	23.318	24.484	25.708	26.993
المطعم والمطبخ	32	11.625	139.500	146.475	153.799	161.489	169.563	178.041	186.943	196.291	206.105	216.410
الصيانة	8	3.700	44.400	46.620	48.951	51.399	53.968	56.667	59.500	62.475	59.599	68.879
إجمالي الرواتب	112	46.425	557.100	584.955	614.203	644.913	677.159	711.016	746.567	783.896	823.090	864.245
ضمان اجتماعي @11@			61.281	64.345	67.562	70.940	74.487	78.212	82.122	86.229	90.540	95.067
الإجمالي			618.381	649.300	681.765	715.853	751.646	789.228	828.690	870.124	913.630	959.312

نسبة الزيادة السنوية في الأجور هي 5%

تقدير التكاليف (المصاريف) الإدارية والتشغيلية على مدار العمر الافتراضي للمشروع. وتشمل مجموع المصاريف (الثابتة والمتغيرة) كما هي موضحة في جدول 7-8.

جدول 7- 8

التكاليف الإدارية والتشغيلية

نوع التكلفة	مدة المشروع									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
مصاريف الانشطة الإدارية والعمومية	252.036	264.638	227.870	291.763	306.351	321.669	337.752	354.640	372.372	390.991
مصاريف الدعاية	100.000	80.000	64.000	51.200	40.960	32.768	26.214	20.972	16.777	13.422
المصاريف الثابتة السنوية	252.036	264.638	227.870	291.763	306.351	321.669	337.752	354.640	372.372	390.991
مصاريف الطاقة	244.944	257.191	270.051	283.553	297.731	312.618	328.248	344.661	361.894	379.989
مصاريف الطعام والشراب	197.227	207.141	217.498	228.373	239.791	251.781	264.370	227.589	291.468	306.041
المصاريف المباشرة للغلاف	74.200	77.910	81.805	85.896	90.191	94.700	99.435	104.407	109.627	115.109
مصاريف النزلاء	51.332	53.898	56.593	59.423	62.394	65.514	68.789	72.229	75.840	79.623
المصاريف المتغيرة السنوية	516.421	542.242	569.354	597.822	627.713	659.099	692.054	726.656	762.989	801.138
إجمالي المصروفات	768.457	806.880	847.224	889.585	934.064	980.767	1.029.806	1.081.296	1.135.361	1.192.129
إطفاء مصاريف التأسيس	65.000									
الاستهلاكات السنوية	565.875	565.875	565.875	565.875	565.875	565.875	472.000	284.250	284.250	284.250
مجموع المصاريف	1.399.332	1.372.755	1.413.099	1.455.460	1.499.939	1.546.642	1.501.806	1.365.546	1.419.611	1.476.379

يمثل الجدول أعلاه المصاريف التشغيلية للمشروع على العمر الافتراضي للمشروع حيث تبلغ المصاريف السنوية **1.399.332** دينار للسنة الأولى وتتزايد إلى أن تصل إلى **1.476.379** دينار مع نهاية السنة العاشرة علماً بأن نسبة الزيادة السنوية تبلغ **5%**.

مصاريف التأسيس:

وتشمل رواتب المدير العام وبعض الموظفين الأساسين والسفر والاستشارات والدراسات والرسوم والرخص، وبمبلغ إجمالي 65.000 دينار وهي جميعها مبينة في الجدول 7-9

جدول 7- 9

مصاريف التأسيس

مصاريف التأسيس	القيمة
تراخيص متنوعة	25.000
مصاريف سفريات واستشارات	10.000
مصاريف إدارية متنوعة	5.000
مصاريف مخططات أولية	25.000
إجمالي تقديرات مصاريف التأسيس	65.000

معدلات الاستهلاك السنوية و إطفاء مصاريف التأسيس:

سوف نفترض أن معدلات الاستهلاك تختلف حسب نوع الأصل الثابت على مدار العمر الافتراضي وكذلك إطفاء مصاريف التأسيس وهي جميعها مبينة حسب الجدول 7-10

جدول 7- 10

الاستهلاكات السنوية للأصول الثابتة وإطفاء مصاريف التأسيس

الاصول	القيمة الاصلية	نسبة الاستهلاك	مدة المشروع									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
المباني والمنشآت	5.685.000	0.05	284.250	284.250	284.250	284.250	284.250	284.250	284.250	284.250	284.250	284.250
أثاث وديكورات	1.877.499	0.15	281.625	281.625	281.625	281.625	281.625	281.625	187.750			
مستلزمات التدبير المنزلي	55.216	0.25	13.804	13.804	13.804	13.804	13.804	13.804	13.804	13.804	13.804	13.804
مجموع الاستهلاكات السنوية			565.875	565.875	565.875	565.875	565.875	565.875	472.000	284.250	284.250	284.250
إطفاء مصاريف التأسيس	65.000	1	65.000									
الإجمالي	7.682.715		630.875	565.875	565.875	565.875	565.875	565.875	472.000	284.250	284.250	284.250

تقديرات رأس المال العامل:

يمثل هذا الجدول تقديرات رأس المال العامل المتوقع على طول مدة المشروع حيث تبلغ تقديرات رأس العامل في السنة الأولى حـوالي 192.114 دينار تقريباً

جدول 7-11

رأس المال العامل

الوصف	مدة المشروع									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
رأس المال العامل	192.114	201.720	211.806	222.396	233.516	245.192	257.451	270.324	283.840	298.032
التغير في رأس المال العامل	-192.114	-9.606	-10.086	-10.590	-11.120	-11.676	-12.260	-12.873	-13.516	-14.192

تم حساب رأس المال العامل على أساس تغطية كافة المصاريف لمدة 3 شهور.

تقدير جملة الإيرادات السنوية:

يمثل هذا الجدول قيمة الإيرادات المتوقعة من الفندق حيث تنقسم إلى ثلاث أقسام القسم الأول والمتأتي من حجز الغرف بشكل مباشر بينما القسم الثاني يمثل الإيرادات المتأنية من خدمات الشراب والطعام وأخيرا الإيراد المتأتي من النادي الصحي وجميع هذه الإيرادات كما هو موضح في جدول 7-12.

جدول 7-12

الايرادات الكلية للمشروع

نوع الإيراد	مدة المشروع									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ايرادات الغرف	2.831.850	2.973.443	3.122.115	3.278.220	3.442.131	3.614.238	3.794.950	3.984.697	4.183.932	4.393.129
إيرادات المطعم	260.359	273.377	287.046	301.398	316.468	332.292	348.906	366.352	384.669	403.903
مجموع إيرادات الفندق	3.092.209	3.246.820	3.409.161	3.579.619	3.758.600	3.946.530	4.143.856	4.351.049	4.568.601	4.797.032
صافي إيرادات النادي	88.995	93.445	98.117	103.023	108.174	113.583	119.262	125.225	131.486	138.060
الإجمالي	3.181.204	3.340.265	3.507.278	3.682.642	3.866.774	4.060.112	4.263.118	4.476.274	4.700.088	4.935.092

من الجدول أعلاه أن نسبة الزيادة السنوية تبلغ فقط 5% وهي نسبة متحفظة جدا إذا ما قورنت بنسب التضخم. حيث من المتوقع أن تبلغ الإيرادات السنوية 3.181.204 دينار للسنة الأولى وتتزايد إلى أن تصل إلى 4.935.092 دينار مع نهاية السنة العاشرة.

تقدير نقطة التعادل:

جدول 7- 13

تقدير نقطة التعادل

نقطة التعادل	%33.1	%29.7	%28.7	%27.8	%26.9	%26.1	%22.7	%17.0	%16.7	%16.3

يمثل هذا الجدول نقطة التعادل للسنوات العشر الأولى حيث نلاحظ أنه مع تطور الخطة التسويقية تنخفض نقطة التعادل إلى أن تصل إلى حوالي 16.3% مما يعني أن المشروع ذو جدوى اقتصادية.

بيان الدخل المتوقع:

يبين الجدول 7-14 الإيرادات المتوقعة للمشروع حيث من المتوقع أن يبلغ الإيراد للمشروع بعد خصم الاحتياطيات للسنة الأولى حوالي 1.220.189 دينار، وتتزايد إلى أن تصل إلى حوالي مليون وخمسمائة ألف دينار مع نهاية السنة الثامنة. وتم حساب ما مقداره 10% من الإيرادات الكلية كمصاريف بدل تشغيل للشركة المتوقع أن تدير المشروع.

جدول 7- 14
بيان الدخل المتوقع

الايرادات	مدة المشروع									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
الايرادات	3.181.204	3.340.265	3.507.278	3.682.642	3.866.774	4.060.112	4.263.118	4.476.274	4.700.088	4.935.092
تكلفة الإيرادات	1.082.296	1.108.117	1.135.229	1.163.697	1.193.588	1.244.973	.1.164.05	1.010906	1.047.239	1.085.388
مجمل الأرباح	2.098.909	2.232.148	2.372.049	2.518.945	2.673.186	2.835.139	3.099.065	3.465.368	3.652849	3.849.704
مصاريف إدارية وعمومية	252.036	264.638	277.870	291.763	306.351	321.669	337.752	354.640	372.372	390.991
مصاريف إدارية للمشغل @ 10%	318.120	334.026	350.728	368.264	386.677	406.011	426.312	447.627	470.009	493.509
إطفاء مصاريف التأسيس	65.000									
صافي الربح قبل الضريبة	1.463.752	1.633.483	1.743.451	1.858.918	1.980.157	2.107.459	2.335.001	2.633.100	2.810.468	2.965.204
الربح أو الخسارة المدورة		0	0	0	0	0	0	0	0	0
صافي الربح أو الخسارة	1.463.752	1.633.483	1.743.451	1.858.918	1.980.157	2.107.459	2.335.001	2.633.100	2.810.468	2.965.204
ضريبة دخل ومخصصات	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
مكافأة أعضاء مجلس الإدارة	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000
صافي الربح (الخسارة) بعد الضريبة	1.439.752	1.609.483	1.719.451	1816.918	1.956.157	2.083.459	2.311.001	2.639.100	2.786.468	2.941.204
احتياطي إجباري 10%	146.375	163.348	174.345	185.892	198.016	210.746	233.500	266.310	281.047	296.520
احتياطي اختياري 5%	73.188	81.674	87.173	92.946	99.008	105.373	116.750	133.155	140.523	148.260
الربح أو الخسارة القابلة للتوزيع	1.220.189	1.364.461	1.457.934	1.556.080	1.659.134	1.767.340	1.960.750	2.239.635	2.364.898	2.496.423
أرباح مقترحة للتوزيع على المساهمين	1.220.189	1.364.461	1.457.934	1.556.080	1.659.134	1.767.340	1.960.750	2.239.635	2.364.898	2.496.423

المؤشرات المالية:

تقدر نسبة صافي الربح إلى رأس المال المدفوع بحوالي 26% في السنة الخامسة وتتزايد سنوياً إلى أن تصل إلى 39% في السنة العاشرة بعد دفع نسبة بدل الإدارة حسب جدول 7-15 الذي يوضح كذلك نسبة مجمل الربح من الإيرادات ونسبة ضافي الربح من الإيرادات وجميعها تذدل على جدوى المشروع اقتصاديا.

جدول 7- 15

ابرز المؤشرات المالية

المؤشر المالي	مدة المشروع									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
نسبة العائد (الخسارة) على رأس المال قبل التخصيص	%20	%22	%23	%25	%26	%28	%31	%36	%37	%40
نسبة العائد (الخسارة) على رأس المال	%19	%21	%23	%24	%26	%28	%31	%35	%37	%39
نسبة مجمل الربح من الإيرادات	%66	%67	%68	%68	%69	%70	%73	%77	%78	%78
نسبة صافي الربح من الإيرادات	%45	%48	%49	%50	%51	%51	%54	%59	%59	%60
نسبة الأرباح الموزعة على رأس المال	%16	%18	%19	%21	%22	%24	%26	%30	%32	%33
حصة السهم من صافي الربح	%16	%18	%19	%21	%22	%24	%26	%30	%32	%33

يمثل هذا الجدول أهم المؤشرات المالية والمحاسبية من أجل اتخاذ القرار الاستثماري حيث نلاحظ أن نسبة العائد على رإس المال سوف تصل إلى حوالي 22% المتوسط.

الميزانية العامة المتوقعة

يمثل جدول 7- 16 الميزانية العامة المتوقعة للسنوات العشر القادمة حيث من المتوقع أن تنمو الموجودات من 8.939.752 دينار للسنة الأولى إلى حوالي 13.230.572 دينار للسنة العاشرة.

جدول 7-16

الميزانية المتوقعة

البيان	مدة المشروع										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
نقد بالصندوق	-127.499	1.751.014	2.696.577	3.607.356	4.484.409	5.439.241	6.417.765	7.421.166	8.315.678	9.133.244	9.979.608
رأس مال عامل	0	192.114	201.720	211.806	222.396	233.516	245.192	257.451	270.324	283.840	298.032
مجموع الموجودات المتداولة	-127.499	1.943.128	2.898.297	3.819.162	4.706.805	5.672.757	6.662.957	7.678.618	8.586.002	9.417084	10.277.640
مصاريف التأسيس	65.000										
الموجودات الثابتة	7.562.499	7.562.499	7.562.499	7.562.499	7.617.715	7.617.715	7.617.715	7.617.715	7.672.931	7.672.931	7.672.931
الاستهلاك المتراكم	0	-565.875	-1.131.750	-1.697.624	-2.263.499	-2.829.374	-3.395.249	-3.867.249	-4.151.499	-4.435.749	-4.719.999
صافي الموجودات الثابتة	7.627.499	6.996.624	6.430.749	5.864.874	5.354.215	4.788.341	4.222.466	3.750.466	3.521.432	2.237.182	2.952.932
مجموع الموجودات	7.500.000	8.939.752	9.329.046	9.684.037	10.061.021	10.461.098	10.885.423	11.429.084	12.107.434	12.654.266	13.230.572
أرباح مقترحة للتوزيع على المساهمين		1.220.189	1.364.461	1.457.934	1.556.080	1.659.134	1.767.340	1.960.750	2.239.635	2.364.898	2.496.423
مجموع المطلوبات	0	1.220.189	1.364.461	1.457.934	1.556.080	1.659.134	1.767.340	1.960.750	2.239.635	2.364.898	2.496.423
حقوق المساهمين											
رأس المال	7.500.000	7.500.000	7.500.000	7.500.000	7.500.000	7.500.000	7.500.000	7.500.000	7.500.000	7.500.000	7.500.000
احتياطي إجباري 10%		146.375	309.724	484.069	669.960	867.976	1.078.722	1.312.22	1.578.532	1.859.579	2.156.099
احتياطي اختياري 5%		73.188	154.862	242.034	334.980	433.988	539.361	656.111	789.266	929.789	1.078.050
مجموع حقوق المساهمين	7.500.000	7.719.563	7.964.585	8.226.103	8.504.941	8.801.964	9.118.083	9.468.333	9.867.798	10.289.368	10734.149
مجموع حقوق المساهمين والمطلوبات	7.500.000	8.939.752	9.329.046	9.684.037	10.061.021	10.461.098	10.885.423	11.429.084	12.107.434	12.654.266	13.230.572

التدفقات النقدية المتوقعة:

يمثل جدول 7- 17 بيان التدفقات النقدية المتوقعة للسنوات العشر القادمة حيث من المتوقع أن يصل النقد في الصندوق في نهاية السنة العاشرة إلى 9.979.608 دينار.

جدول 7- 17

التدفقات النقدية المتوقعة

البيان	الميزانية الافتتاحية	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		دينار	دينار	دينار	دينار	دينار	دينار	دينار	دينار	دينار	دينار
التدفقات النقدية من عمليات التشغيل											
صافي ربح السنة بعد الضريبة	0	1.439.752	1.609.483	1.719.451	1.834.918	1.9566.157	2.083.459	2.311.001	2.639.100	2.786.468	2.941.204
يضاف الاستهلاكات	0	565.875	565.875	565.875	565.875	565.875	565.875	472.000	284.250	284.250	284.250
يضاف مصاريف التأسيس	0	65.000									
التغير في رأس المال العامل	0	-192.114	-9.606	-10.086	-10.590	-11.120	-11.676	-12.260	-12.873	-13.516	-14.192
التغييرات النقدية من عمليات التشغيل	0	1.878.513	2.165.753	2.275.240	2.390.202	2.510.912	2.637.658	2.770.741	2.910.478	3.057.202	3.211.262
التدفقات النقدية من عمليات الاستثمار											
مصاريف تأسيس	-65.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
شراء موجودات ثابتة	-7.562.499	0	0	0	-55.216	0	0	0	-55.216	0	0
التدفق النقدي من عمليات الاستثمار	-7.562.499	0	0	0	-55.216	0	0	0	-55.216	0	0
التدفقات النقدية من عمليات التمويل											
رأس المال	7.500.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
أراح موزعة على المساهمين	0	0	-1.220.189	-1.364.461	-1.457.934	-1.556.080	-1.659.134	-1.767.340	-1.960.750	-2.239.635	-2.364.898
صافي التدفقات النقدية من عمليات التمويل	7.500.00	0	-1.220.189	-1.364.461	-1.457.934	-1.556.080	-1.659.134	-1.767.340	-1.960.750	-2.239.635	-2.364.898
صافي الزيادة (النقص) في النقد	-127.499	1.878.513	945.563	910.779	877.053	954.832	978.524	1.003.401	894.511	817.566	846.364
النقد في بداية السنة	0	-127.499	1.751.014	2.696.577	3.607.356	4.484.409	5.439.241	6.417.765	7.421.166	8.315.678	9.133.244
النقد في نهاية السنة	-127.499	1.751.014	2.696.577	3.607.356	4.484.409	5.439.241	6.417.765	7.421.166	8.315.678	9.133.244	9.979.608

8

الفصل الثامن

إدارة الصراع في المشاريع

Project Conflict Management

الأهداف الدراسية للفصل

بعد دراسة هذا الفصل يؤمل أن يكون القارئ قادراً على:

1. تعريف الصراع وفهم الخلفية وراء حدوثه.
2. تحديد أهم أسباب حدوث الصراع في المشاريع.
3. معرفة مصادر الصراع عبر مراحل حياة المشروع المختلفة.
4. التعرف على ادوات حل الصراع في المشاريع:
   - التفاوض **Negotiation**.
   - الشراكة **partnership**.
   - مذكرة التفاهم **Charter**.

الفصل الثامن
إدارة الصراع في المشاريع
Project Conflict Management

8

1-8 تمهيـــد

عندما يشترك مختلف أصحاب المصالح Stake Holders في تأسيس منظمـة مـا بهدف خلق القيمة (إنتاج السلع والخدمات)، فإن كل طرف يساهم في إنتاج هذه الـسلع وتلك الخدمات بما يمتلكه من موارد، وبنفس الوقت فإنه يسعى لتحقيق أهدافه ومصالحه في هذه المنظمة. فالعاملين من مدراء ومـوظفين يقـدمون المهـارات والخـبرات والمعـارف الفنية والإدارية ويحصلون في المقابل على الحوافز المادية والمعنويـة، وأصـحاب الحـصص (المالكون) Share Holders يقدمون رأس المال Capital ويحصلون بالمقابل على الـربح. والموردون Suppliers ايضا يساهمون بتوريد المدخلات Input من مواد خـام وبـضاعة جاهزة و نصف جـاهزة وأيّـة مـدخلات أخـرى ويحـصلون علـى المقابـل النقـدي لهـذه المدخلات، أما الزبائنCustomers فإنهم يقومون بشراء هذه السلع والخدمات في مقابل الحصول على قيمة ترضي رغباتهم....وهكذا. إذن فالمنظمات تدار بالتعاون والتنـافس: التعاون في إنتـاج الـسلع والخـدمات بطريقـة كفـوءة وفاعلـة تحقـق النمـو والاسـتمرار للمنظمة، والتنافس في اختلاف مصلحة كـل طـرف في هـذه المنظمـة. ولأن كـل طـرف يسعى لتحقيق مَصالحِه في المنظمة، فإن هذا السعي يخلـق التعـارض بـين هـذه الأطـراف وينتج عنه ما يسمى بالصراع التنظيمي.

2-8 تعريف الصراع Defining Conflict

لقد ظهرت تعريفات عديدة للصراع نذكر منها:

- الصراع هو التصادم أو التضارب الذي يحصل عندما يتعارض السلوك الموجه نحو تحقيق الهدف لمجموعة ما مع سلوك مجموعة أخرى (Jones, 2004).
- الصراع هو حالة من عدم الإتفاق بين فردين أو مجموعتين (أو أكثر) والناتجة من حقيقة وجوب أو ضرورة اشتراكهما في موارد محدودة أو أنشطة عمل معينة. كما ينشا الصراع بسبب امتلاكهم مراكزاً وقيماً وإدراكات مختلفة. (مؤيد السالم، 2008)
- الصراع هو تفاعل غير ودّي (خصام) يحصل عندما يحاول أحد الأطراف منع أو إعاقة وصول طرف آخر إلى أهدافه (Daft, 2006).
- الصراع هو العملية التي تبدا عند يدرك طرف أو فريق بأنّ الطرف الآخر محبط أو على وشك الإحباط بسبب شي ء متعلق به أو بسبب سلوكه (Thamhain and Wilemion , 1975).

ومهما اختلفت تعريفات الصراع فإن العامل المشترك بينها هو أنها خلاف على الأهداف والمصالح والموارد ينتج عن سعي طرف أو فريق للحصول عليها مما يؤدي إلى حرمان طرف آخر من الحصول عليها أو يؤدي إلى إلحاق ضرر بسعيه للحصول عليها، وقد ينتج الصراع أيضا عن الاختلاف في القيم والإدراكات بين الأفراد والمجموعات أو بسبب عدم وضوح الأدوار والصلاحيات بين الأفراد والمجموعات.



وقد اختلفت المدارس الادارية في النظرة إلى الصراع، فبينما اعتبرته المدرسة الكلاسيكية شيئاً ضاراً وغير شرعي ويجب تجنُّبه بل وقمعه وعدم السماح بحصوله لأنّه شيء شخصي وليس له علاقة بالأهداف التنظيمية، فقد اعتبرته المدرسة السلوكية أمراً لا مفر منه وأنّه حيوي في عملية التغير ولكنه مكلف ومطلوب حلُّه أو استبعاده حالما تُحِسّ الإدارة بوجوده (السالم،2008) ونتيجة لفشل الاتجاهين السابقين (التقليدي والسلوكي) في فهم أهمية الصراع التنظيمي وفوائده للمنظمة فقد ظهر اتّجاه ثالث معاصر اعتبر أنّ الصراع ليس ضارا أو مفيدا في حد ذاته ولكنه شيء حتميInevitable ولا يمكن استبعاده من المنظمة (Gray and Starke, 1980) وإن النظرة المحايدة للصراع تعتمد على بعدين أساسيين:

أولهما أنّ الكثير من حالات الصراع في المنظمة يمكن اعتبارها مؤثرات أو محفزات لإيجاد طرق وأساليب جديدة في تنفيذ الأعمال. فالخلاف يمكن أن يلعب دورا خلاّقا في عملية التخطيط ويساعد في إيجاد حلول قد تتفوق على الحلول الموجودة على أحد طرفي الصراع، كما أنّ الصراع يُعلّم الناس أنّ الاختلاف قد يعرفهم على أهداف خصومهم لتفهمها ومحاولة إيجاد الحلول التي ترضي الطرفين. وثاني هذين البعدين يعتبر أن إدارة الصراع (وليس قمعه) هي أحد الأنشطة الأساسية للمدير المعاصر، وأنّ على المدير المعاصر أن لا يكتم الصراع فتخسر المنظمة الفوائد المتوقعة منه، وبنفس الوقت أن لا يسمح بتفاقمه بحيث يصبح مدمّرا وضارا بالمنظمة، لذا فإن عليه أن يبقي الصراع في الحدود التي يسمح للمشروع بالاستفادة من فوائده وتجنّب مضاره

3-8 الصراع في المشاريع Conflict at Projects

عندما نتحدث عن الصراع في المشاريع فإننا نضع في الاعتبار نقطتين أساسيتين: أولهما أنّ المشاريع هي منظمات، وحتى لو كانت منظمات مؤقتة، وامتلكت خصائص تميزها عن المنظمات الوظيفية إلا أنّها منظمات تحمل بعض خصائص المنظمات الوظيفية، وثانيهما أنّ المشاريع باعتبارها منظمات تختلف عن المنظمات الوظيفية التقليدية خاصة في محدداتها في الوقت والكلفة والمواصفات، فإنّها تختلف في مستوى وطبيعة وعمق الصراع عن المنظمات الوظيفية. واستنادا إلى هاتين النقطتين فإننا نستطيع إن نلخص أهم أسباب الصراع في المشروع على النحو التالي:

1. إنّ معظم الصراعات لها جذور في حالة عدم التأكد Uncertainty من حدوث الشيء مستقبلا، وهذا يجعل الناس يحملون أفكارا مختلفة حول إمكانية الوصول إلى أهداف المشروع وحول مستوى نتائج أعمالهم.

2. إنّ شدة التعقيد Complexity في بيئة عمل المشروع ناتجة عن وجود مدخلات من أشخاص وأقسام ومنظمات عديدة ومختلفة عن بعضها، وناتجة أيضا عن التداخل في الاعتمادية Interdependence بين الأنشطة والوظائف المختلفة، وهذه عوامل محفزة للصراع بين هذه الأطراف أثناء التخطيط والتنفيذ في المشروع.

3. إنّ الناس الذين يشتركون في إنجاز المشروع باعتبارهم أصحاب المصالح Stakeholders يحملون معتقدات وقناعات وإدراكات ومشاعر مختلفة، كما أنّ لديهم مصالح مختلفة وأهدافاً متعارضة، تؤدي إلى حدوث صراع على الموارد Resources والصلاحيات Authorities في المشروع.

4. إنّ أهداف المشروع الثلاثة الرئيسية الوقت، الكلفة، والمواصفات، تشكل محددات رئيسية وضغوط على مختلف أصحاب المصالح، فالمشروع يجب أن ينتهي في وقت محدد وأنّ التأخير يؤدي إلى تحمل غرامات وربما إلى رفض استلام المشروع من قبل الزبون، كما أنّ تجاوز كلفة المشروع يؤدي إلى حصول خسائر واستخدام مواد غير مطابقة للمواصفات المطروحة في العطاءات يؤدي إلى رفض المشروع وتعريضه لمخاطر عالية، وهذه الأمور عوامل مساعدة في زيادة حدة الصراع في المشروع.

5. إنّ الصراع في المشروع له عدة مستويات:

- الصراع بين الأفراد Interpersonal Conflict وهو صراع بين أعضاء فريق العمل والذي يمكن أن يظهر بسبب غموض الأدوار وسوء توزيع العمل بين الأفراد.

- الصراع بين المجموعات داخل المشروع Intra project Conflict وهو الصراع بين المجموعات والأقسام داخل المشروع ويسمى صراع الحلفاء Alliance Conflict وأهم مسببات هذا الصراع هي: أهداف المشروع، المسؤوليات وصلاحيات اتخاذ القرار، غموض الأدوار وتوزيع العمل، الموارد المحدودة، والمصالح الشخصية.

- الصراع بين المشروع والجهات الخارجية و يسمى Inter Organization Conflict وهو الصراع الذي يظهر بين المشروع وبين الأطراف الخارجية ذات العلاقة مثل الموردين، مقاولي الباطن، المدققين الخارجين، لجان الاستلام...... الخ. ويسمى صراع الخصوم Opponents Conflict وغالبا ما يكون هذا الصراع على الشروط التعاقدية سواء مع الموردين أو مقاولي الباطن أو سواهم أو على حقوق الملكية في انتقال الموارد وملكيتها من فريق إلى آخر.

8-4 الصراع عبر مراحل حياة المشروع المختلفة

Conflict through Various Project Life Cycle Stages

رغم مرور عشرات السنين على ما كتبه (Thamhain & Wilman,1975) عن الصراع في المشاريع، إلا أنّه ما زال يشكل أساسا صالحاً ومناسباً لفهم الصراع عبر مراحل حياة المشروع المعاصر.

ولفهم الصراع عبر مراحل حياة المشروع فإنّنا سوف نقوم ابتداء بشرح مصادر الصراع Sources of Conflict في المراحل المختلفة لحياة المشروع وهي على النحو الأتي:

1. الأولويات Priorities: حتى نستطيع تحديد الأولويات يجب أن يكون هناك وضوح في عناصر خطة المشروع وتوزيع المسؤوليات والصلاحيات ووضوح الأدوار وبعدها يتم تحديد الأولويات في التنفيذ لعناصر خطة المشروع من أجل الوصول إلى أهداف المشروع وتحديد أسلوب الرقابة والتقييم في مراحل عمل المشروع المختلفة.

2. الإجراءات Procedures : والمقصود هنا وجود إجراءات عمل إدارية Administrative Operating Procedures يتم اتباعها والالتزام بها في المشروع، بالإضافة إلى التفاهمات والشروحات التي يتضمنها عقد الالتزام في المشروع Project Charter لتوضيح الإجراءات والمسؤوليات والصلاحيات والخطط الاحتمالية Contingency Plans لمواجه الظروف الطارئة والمفاجئة.

3. الجداول Schedules: وهنا يتم تحويل خطة المشروع إلى جدول زمني يوضح طبيعة الأنشطة اللازمة لإتمام المشروع ومدى تداخلـها واعتمادهـا وتتابعهـا والأحـداث والمحطات الرئيسية Mile Stones اللازمة لإنجاز المشروع بالكامـل، ولأنّ الجـداول تتعامـل مـع الوقـت، ولأنّ الوقـت لا يمكـن إعـادة انتاجـة لأنـه مـورد محـدود Constrained Resource فان إدارة الوقت عـبر مراحـل حيـاة المشروع المختلفـة يعتبر أحد مصادر الصراع فيه.



4. الكُلف Cost: وبسبب وجود موازنة محددة وكلف محدودة في تنفيذ المشروع فإنّ الالتزام بالكلف وعدم تجاوزها يعتبر أحد الضغوط التي تؤدي لحدوث الصراع في المشروع

5. المشكلات الفنية Technical Problems: والمقصود هنا مدى توفر الحلـول الفنيـة للمـشاكل الـتي سـتواجه المـشروع عـبر المراحـل المختلفـة سـواء كانـت خـبرات ومهارات فنية من أشخاص خبراء، أو مـن وسـائل وأدوات تكنولوجيـة تهـتم في حل المشكلات التي ستواجه تنفيذ المشروع أو من مشاكل في تكنولوجيـا الاتـصال أو تـوفر النمـاذج والوسـائل الحديثـة في التخطـيط والبرمجـة واتخـاذ القـرارات الإدارية........وهكذا

6. العمالة Labor: والمقصود هنا الأفراد الذين يحملون مهمات المشروع على اكتافهم من حيث عددهم أو نـوع الخـبرات والكفـاءات والمهـارات أو مـن حيـث وقـت الحاجة لهؤلاء وتوفرهم عند الحاجة لهم.......وهكذا. وكما نعلم فـإنّ رأس المـال الفكري Intellectual Capital أصبح من أهم موارد المنظمـة كمـا أنّ بنـاء رأس المال الفكري والحصول على الكفاءات أصبح أحد مـصادر الـصراع في المنظمـات وبين المنظمات.

7. الأمور الشخصية Personality : وهذا العنصر يهتم بطبيعة الأفراد ومواصفاتهم الشخصية ويحدد طبيعة العلاقة بين الأفراد ومدى التقارب والتباعد بينهم وطريقة تعاملهم، وهذه تعتبر أحد مصادر الصراع في المشاريع. ويوضح الجدول 8-1 ترتيب مصادر الصراع عبر مراحل حياة المشروع المختلفة.

الفصل الثامن

جدول رقم **8-1**

أولويات الصراع عبر مراحل حياة المشروع

Project life cycle stage		Priorities الأولويات						
التسلسل	مرحلة حياة المشروع	1	2	3	4	5	6	7
1	مرحلة التشكيل **Formtion**	الأولويات	الإجراءات	الجداول	العمالة	الكلفة	المشاكل الفنية	الأمور الشخصية
2	مرحلة البناء **Build up**	الأولويات	الجداول	الإجراءات	المشاكل الفنية	العمالة	الأمور الشخصية	الكلفة
3	مرحلة النضوج **Main**	الجداول	المشاكل الفنية	العمالة	الأولويات	الإجراءات	الكلفة	الأمور الشخصية
4	مرحلة الانهاء **Phase out**	الجداول	الأمور الشخصية	العمالة	الأولويات	الكلفة	المشاكل الفنية	الإجراءات

المصدر:

Thamihan and Wilemon: Conflict Management in Project Life Cycle, Sloan Management Review, Summer 1975 a.

5-8 أدوات حل الصراع في المشاريع

Conflict Resolving Techniques in Projects



هناك طرق عديدة لحل الصراع في المنظمات بشكل عـام ولكـنّ أفـضل الطـرق لحـل الـصراع في منظمـات المـشاريع تحديـداً هـي: التفـاوض Negotiation والـشراكة Partnering وعقد الالتزام Chartering.

8-5-1 التفاوض : Negotiation

وهي العملية التي يبحث من خلالها الطرفان (أو الأطراف) التي تقوم بالتفاوض عن إيجاد أرضية مشتركة يتم من خلالها تبادل العناصر التي يمتلكها كل طرف وله سلطة عليها، بهدف الوصول إلى نقطة مشتركة مُرضية لكافة الأطراف. والهدف من التفاوض هو الوصول إلى حل أمْثلَ Optimal لا يستطيع أيّ طرف أن يقترح مثله بدون أن يكون ذلك الاقتراح على حساب أيّ من الفريقين. إذن فالتفاوض ببساطة هو أداة لحل الخلاف والوصول إلى اتفاق يشعر معه كل من الفريقين أنّه راضٍ عن ما حصل عليه.

وحتى تكون عملية التفاوض ناجحة فإنها يجب أن تحقق ثلاثة متطلبات رئيسية:

- أنّ الحل المرضي في التفاوض بين الأطراف يجب أن يتم بدون الاعتداء على أهداف المشروع أو التأثير عليها سلبيا
- يجـب أن يعمـل مـدير المـشروع (أو المفـاوض) علـى إيجـاد الثقـة المتبادلـة بـين المتفاوضين وأن يرعى وينمي الأمانة Honesty بين هذه الأطراف.

- يجب أن تبتعد الأطراف المتفاوضة عن إيجاد الحلول التي تؤدي إلى إشباع حاجاتها هي وتكون مرضية لها فقط بل يجب أن تقوم بالبحث عن حل يرضي الفريق الآخر ويحقق مصالحه ويشبع حاجته أيضا. ولتحقيق ذلك فان أفضل إستراتيجية يتم إتباعها هي إستراتيجية أنا أربح وأنت تربح (I win you win) لأنّها ترضي الطرفين بدلا من استخدام إستراتيجية أنا أربح وأنت تخسر (I win you loose) أو إستراتيجية إذا خسرت أنا فلتخسر أنت (I loose you loose).

وحتى يتم تحقيق ذلك فإن التفاوض يجب أن يركز على المبادئ التالية:

1. فصل الجوانب الشخصية عن المشكلة المتفاوض عليها.
2. التركيز على المصالح والفوائد وليس على المواقع الوظيفية
3. قبل المحاولة في الوصول إلى اتفاقية يجب العمل على اكتشاف وابتكار خيارات تحقق المنافع المتبادلة والمصالح المختلفة للأطراف المتفاوضة.
4. الإصرار على استخدام معايير موضوعية في التفاوض.

8-5-2 الشراكة Partnering:

لوحظ في السنوات الأخيرة وجود نمّو مضطرد في الاعتماد على المصادر الخارجية Outsourcing لتوفير بعض الأجزاء من المنتجات أو الخدمات للمشروع سواء كانت في صورة سلع ملموسة مثل الماد الخام وقطع الغيار أو خدمات غير ملموسة مثل المهارات والخبرات البشرية. ولأن المشروع يمتاز بالتعقيد وكثرة المدخلات والجهات التي تقوم بتوفير هذه المواد أو الخدمات مثل الموردين ومقاولي الباطن وغيرهم، فقد أصبح لزاما أن تكون العلاقة بين المشروع وبين هذه الأطراف علاقة شراكة وليست علاقة

تقليديـة تقـف عنـد حـدود تنفيـذ الواجبـات التعاقديـة. والـشراكة تُـوَفِّر طريقـة لنقـل العلاقات التعاقدية إلى مرحلة من التعاون والتشارك القويّ بين المشروع و فريق المشروع من جهة وبين الموردين من جهة اخرى وذلك عن طريق البحث عن المـصالح المـشتركة والثقافة المشتركة وايجاد الارضية المشتركة التي تساعد في الوصول إلى الأهداف المشتركة. وحتى تتحقق شـراكة ناجحـة بـين مختلـف أصـحاب المـصالح في المـشروع فـإن هنـاك خطوات ضرورية للوصول إلى ذلك:

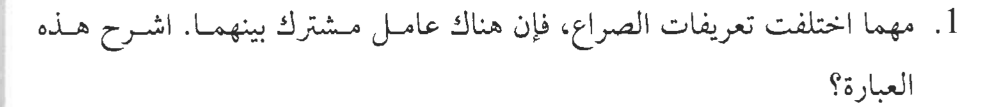
1. يجب أن تُظهِر الإدارة العليا في المنظمة الأم التي ينتمي إليها المشروع التزامها بالشراكة ودعمها لها وأن تقوم بتطوير عقد التزام Charter يحكم العلاقات في المشروع.
2. يجب أن يُنفذّ الشركاء ذوي المصلحة في المشروع الالتزامات المطلوبة منهم عن طريق القيام بما يلي:
   - القيام بالتقييم المشترك لتقدُّم المشروع.
   - إيجاد طريقة لحل المشاكل ومعالجة نقاط الاختلاف إذا ظهرت.
   - القبول بالتحسين والتطوير المستمر للأهداف المشتركة
   - دعم الإدارة العليا في الطرفين لهذه الشراكة.
3. كِلا الفريقين (الشركاء) يجب أن يلتزما بأن يقوما بعمل مراجعة دورية لتنفيذ المشروع والمحطات الرئيسية وأن يستمر ذلك حتى إنهاء المشروع.

8-5-3 مذكرة التفاهم (عقد الالتزام) Chartering

مذكرة التفاهم أو ما يسمى بعقد الالتزام ويسميه البعض عقد الامتياز Charter Project هو اتفاقية مكتوبة بـين مـدير المـشروع والإدارة العليـا للمنظمـة الأم والمـدراء

الوظيفين يتم من خلالها الالتزام والتقيد بالشروط المذكورة في استخدام المـوارد اللازمـة للمشروع، وعادة ما يتم إشراك الزبون في مذكرة التفاهم. وفي هذه المذكرة يوافق مختلف الأطراف ويتّفقوا على ما الذي يجب أن يتم عمله؟ ومتى يجب أن يتم هذا العمل؟ ومـا هي الموارد اللازمة لذلك؟ ومتى نحتاجها؟ وما هي كلفتها عنـد ذلـك الوقـت؟ وكيـف يمكن الحصول عليهـا؟. وعليـه فـإنّ مـذكرة التفـاهم تتـضمن خطـة المـشروع، جـدول المشروع، موازنة المشروع، كأهمّ أدوات إدارة المشروع من أجل أن يتم الالتزام بها.

أسئلة الفصل



1. مهما اختلفت تعريفات الصراع، فإن هناك عامل مشترك بينهما. اشرح هذه العبارة؟



2. لماذا يكون الصراع في المشاريع أكثر حدة مما هو عليه في المنظمات الوظيفية؟
3. ارسم مراحل حياة المشروع واذكر مصادر الصراع في كل مرحلة منها؟
4. عرف التفاوض، واشرح متطلبات التفاوض الناجح وما هي المبادئ التي يجب التركيز عليها حتى يكون التفاوض ناجحا؟
5. عرف الشراكة، وما هي الأمور الواجب إتباعها للوصول إلى شراكة ناجحة؟
6. ما هي مذكرة التفاهم وما هي الأمور التي يجب أن تتضمنها؟

9

الفصل التاسع

إدارة المخاطر في المشاريع

Project Risk Management

الأهداف الدراسية للفصل

بعد دراسة هذا الفصل، يؤمل أن يكون القارئ قادرا على :

1. معرفة المتطلبات الواجب توفرها في مدير المشروع الناجح .
2. معرفة الأسباب التي تعيق تحقيق المشروع لأهدافه في الوقت والكلفة والمواصفات بالضبط كما خطط لها .
3. تعريف المخاطر ومعرفة العوامل البيئية التي تساهم في وجودها.
4. استخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية في حالات البيئة الثلاث:
   - حالة التأكد **Certainty**
   - حالة المخاطرة **Risk**
   - حالة عدم التاكد **Uncertainty**
5. تعريف إدارة المخاطر وفهم مراحلها المختلفة .
6. معرفة الاستراتيجيات المستخدمة في معالجة المخاطر .
7. استخدام الأساليب الكمية في إدارة المخاطر:

- الأساليب الكمية في تحديد معدل العائد على الاستثمار بأشكاله المختلفة.
- الأساليب الكمية في تحديد معامل المخاطرة بأشكاله المختلفة.
- استخدام نموذج العائد والمخاطرة **SML** في تحليل المخاطر ومراقبتها.

الفصل التاسع
إدارة المخاطر في المشاريع
Project Risk Management

9

9-1 تمهيد

عند الحديث عن المتطلبات الواجب توفرها في مدير المشروع الناجح نقول إنّ من أهمها:

1- القدرة على امتلاك الموارد Resource Acquisition

2- امتلاك المهارات الفنية Technical Skills

3- امتلاك المعرفة Knowledge

4- امتلاك مهارات التفاوض Negotiation Skills

بالإضافة إلى مهارات أخرى، وكل ذلك حتى يكون مدير المشروع قادرا على إدارة المشروع في جميع مراحلة بطريقة كفؤة و فاعلة و النجاح في الوصول إلى أهداف المشروع. ولكن وبالرغم من ذلك وحتى لو امتلك مدير المشروع معظم هذه المتطلبات واستطاع توفير الموارد التي يحتاجها المشروع، إلاّ أنّه من الصعب أن يقوم مدير المشروع وفريقه في إنهاء المشروع في التاريخ المطلوب بالضبط On Time وبالكلفة المحددة بالضبط At Cost وبالمواصفات المحددة بالضبط Within Specifications. ويشير تاريخ المشاريع وإدارتها إلى أنه لم يسجل أنّ هناك مشروع واحد قد حقق أهدافه الثلاثة في الوقت والكلفة والمواصفات بالضبط كما تم التخطيط لها وكما حددت في الجدول

Schedule والموازنة التقديرية Budget والمواصفات Specification . (Meredith and Mantel , 2006) . وفي دراسة قام بها (Thomas, et al, 2001) أظهـرت أنّ 30% مـن المشاريع توقفت وأُلغيـت في منتـصف الطريـق، وأنّ أكثـر مـن 50% مـن المـشاريع قـد تجاوزت الكلفة الواردة في الموازنة التقديرية بنسبة 190% ، وأن أكثر مـن نـصفها ايـضا قد تجاوزالوقت المخطط له في الجدول بنسبة 220%.

ان عدم قدرة مدير المشروع وفريقه على إكمال المشروع في الوقت المطلوب وبالكلفة المقدرة و المواصفات المحددة مسبقا ، إنّما يعود لعدة أسباب ، من أهمها :

1- أنّ إعداد أدوات إدارة المشروع : خطة المشروع Project Plan وجدول المـشروع Project Schedule وموازنة المـشروع Project Budget يـتم بالاعتمـاد علـى دراسات يستخدم فيها التنبؤ لتقدير الاحتمالات المستقبلية ، وهذا يعني أنهّ يـتم التعامل مع حالة من عدم التأكّد Uncertainty تجعل من التقـدير الـدقيق أمـراً فيه صعوبة.

2- أنّ التنفيذ الجيد الذي يقربنا من تحقيق أهـداف المـشروع (كمـا تم التخطـيط لهـا مسبقا) إنّما يحتـاج إلى امـتلاك معرفـة فنيـة، وخـبرات ومهـارات في اسـتخدام أدوات الرقابـة علـى المـشروع والبرمجيـات الخاصـة بـذلك بالإضـافة إلى أمـور أخرى. وغياب واحدة من هـذه المعـارف والمهـارات سيؤثر علـى قـدرة مـدير المشروع وفريقه في الوصول إلى أهداف المشروع كما خطط لها بالضبط.

3- أنّ تنفيذ المشروع وإيصاله إلى أهدافه لا يعتمد فقط على مدير المشروع وفريقـه، وإنّما يعتمد على جهـات أخـرى عديـدة مثـل المـوردين Suppliers ، مقـاولي الباطن Subcontractors ، الجوانب القانونيـة Legal Issues، سياسـة الـشركة الأم Mother Company Policy، رغبـات الزبـون Customer Preferences وأمور أخرى، وكل هذه الأمـور سـتؤدي إلى التقـاطع والتـداخل إثنـاء التنفيـذ

وستؤثر بالتأكيد على قدرة مدير المشروع في تحقيق أهداف المشروع كما خطط لها.

4- أنّ هناك ظروفاً بيئيةً بعضها خارج عن إرادة مدير المشروع ، قد تؤثر على قدرة مدير المشروع في إيصال المشروع لأهدافه مثل: القوانين الحكومية، المناخ، الكوارث الطبيعية ، الإضرابات العمالية ، التضخم وارتفاع أسعار المواد ، تغيير أسعار الفائدة، نقص الخبرات ...الخ

استنادا إلى ما تقدم فإن على إدارات الشركات التي تعمل في المشاريع أن تولي اهتماما كبيرا بالمخاطر التي تواجه مشاريعها، وأن تقوم بإعداد فريق من الخبراء لدراسة هذه المخاطر، وقد دأبت بعض الشركات في الآونة الأخيرة على تشكيل إدارة مستقلة تسمى إدارة المخاطر Risk Management وذلك من أجل القيام بالتخطيط والتقييم للمخاطر التي يحتمل أن يواجهها المشروع وطرق معالجتها ومراقبة تنفيذ هذه المعالجات.

9-2 تعريف المخاطر Risk Definition

هي مقياس لاحتمالية Probability وتبعات Consequences عدم الوصول إلى أهداف المشروع كما تم تحديدها والتخطيط لها مسبقا. وكما تم الإشارة سابقا فإنّ المخاطر تكمن في حالة عدم التأكّد البيئي لأنّ الخطر يتشكل في نقص المعرفة عن الأحداث المستقبلية. وعليه فإنّ هناك مكونين رئيسيين للخطر، المكون الأول: احتمال حدوث الخطر Probability of Occurrence والمكون الثاني أثر هذا الخطر المحتمل على النتائج Impact on Results

Risk = f (Probability, Impact) .... 9→1

3-9 بيئة المخاطر في المشروع Project Risk Environment

إنّ طبيعة المخاطر التي تواجه المشروع إنّما تعتمد بشكل أساسي على حالة البيئة التي يعمل بها المشروع ومستوى عدم التأكد Uncertainty فيها، والبيئة كما درسنا هي مجموعة العوامل التي تحيط بالمشروع وتؤثر (وتتأثر) بشكل مباشر أو غير مباشر على أداء المشروع وقدرته على تحقيق أهدافه. وتتكون من البيئة الخارجية External Environment والتي تحتوي على الفرص Opportunities والتهديدات Threats، وتتضمن كل من البيئة العامة General Environment مثل البيئة الاقتصادية والسياسية والاجتماعية والثقافية والتكنولوجية والطبيعية ، والبيئة الخاصة Specific Environment مثل الزبائن والموردون والمالكون والدائنون ......الخ، أما البيئة الداخلية Internal Environment والتي تحتوي على مصادر القوة Strengths والضعف Weaknesses فتتضمن كل من الهيكل التنظيمي Organizational Structure والثقافة التنظيمية Organizational Culture والموارد التنظيمية Organizational Resources كالموارد البشرية والمالية والتسويقية ونظم المعلومات. وحتى نستطيع تحديد مستوى عدم التأكد Uncertainty في البيئة فإنّ هناك ثلاثة عوامل تؤثر في حالة البيئة وهي :

1. درجة التعقيد Complexity وهي مجموعة العناصر التي تؤثر في عدد مدخلات ومخرجات المشروع .
2. درجة الحركية Dynamism : وهي مجموعة العناصر التي تؤثر في تحريك بيئة المشروع وحصول تغير وعدم ثبات فيها.

3. درجة الغنى Richness : وهي مجموعة الموارد المتوفرة في بيئة المشروع وتؤثر في قدرته على الاستمرار.

استنادا إلى ما تقدم فان المشروع يعمل في واحدة من الحالات البيئية التالية :



9-3-1 البيئة المؤكدة Certain Environment وفي هذه البيئـة تكـون جميـع البيانـات المطلوبة متوفرة، والنتائج واضحة ومعروفـة، وعلـى مـدير المـشروع وفريقـه أن يختـاروا القرار الأفضل للمشروع (الأعلى منفعة أو الأقل كلفة) .

مثال 9 -1

توفر لأحد المستثمرين مبلغـا مـن المـال وأراد أن يـستثمره في واحـد مـن ثلاثـة مشاريع فإذا كان العائد (الربح) الذي سيحصل عليه من كل مشروع معـروف كمـا هـو مبين في الجدول 9-1.

المطلوب : في أي المشاريع الثلاثة تنصح بالاستثمار؟

جدول 9-1

بيانات مثال 9 – 1

العائد $ **Revenue**	**المشروع** **Project**
90000	A
100000	B
80000	C

الحل : سيقوم المستثمر في استثمار المبلغ في مشروع B لأنه يحقق أعلى ربح .

9-3-2 البيئة الخطرة Risk Environment وهذه هي البيئة التي تمارس فيها إدارة المخاطر، وهي البيئة التي تكون الاحتمالات المتوقعة للبدائل معروفة، وإن كل احتمال سينتج عنه ناتج وبديل يختلف عن الآخر وعلى مدير المشروع أن يختار البديل الذي يريده مع تحمل المخاطر الناتجة عن هذا الاختيار.

وفي هذه الحالة فان مدير المشروع يمكن أن يستخدم أحد معيارين مختلفين للمساعدة في اتخاذ القرار المناسب :

1. القيمة المالية المتوقعة Expected Monetary Value(EMV)
2. خسارة الفرصة المتوقعة Expected Opportunity Loss(EOL)

مثال 9-2

يحتاج أحد المستشفيات الخاصة إلى التوسع لمواكبة ازدياد الاقبال عليه، وكان أمامه خياران : إمّا أن يبني جناحا كبيرا أو أن يبني جناحا صغيرا . إذا استمر عدد سكان المدينة التي يقع فيها المستشفى بالازدياد فإن الجناح الكبير متوقع أن يحقق عائداً قدره $ 300.000 في السنة والجناح الصغير متوقع أن يحقق عائداً قدره $ 120.000 في السنة أمّا إذا بقي عدد سكان المدينة ثابتا فإنّ بناء الجناح الكبير سيؤدي إلى خسارة قدرها $ 170.000 أما الجناح الصغير فسيؤدي إلى خسارة قدرها $ 90.000. إذا علمت أنّ احتمال أن ينمو عدد سكان المدينة هو 0.7 وأن يبقى ثابتا هو 0.3 .

المطلوب :

ماذا تنصح المستشفى أن يفعل مستخدما الطرق التالية :

1. معيار القيمة المالية المتوقعة (EMV)
2. معيار خسارة الفرصة البديلة (EOL)



الحل :

1. باستخدام طريقة القيمة المالية المتوقعة (EMV)

جدول 9 – 2

حلّ مثال 9 – 2 بطريقة EMV

Alternative/ البديل	State of Nature/ حالة الطبيعة	
	عدد السكان ينمو Population grow Revenue $	عدد السكان ثابت Population remains the same Revenue $
Build large wing / بناء جناح كبير	300.000	-170.000
Build small wing / بناء جناح صغير	120.000	-90.000
Do nothing / عمل لا شيء	0	0
Probability / احتمالية الحدوث	0.7	0.3

EMV of large wing = 300,000 x 0.7 + (-170,000 x0.3) = 159,000 $

EMV of small wing = 120,000 x 0.7 + (-90,000x 0.3) = 57,000 $

EMV of do nothing = $0 \times 0.7 + 0 \times 0.3 = 0$ $

إذا البديل الأول (بناء جناح كبير) هو الأفضل لأنه يحقق عائداً مالياً أفضل وهو $ 159000

2. باستخدام طريقة قيمة الفرصة البديلة (EOL)

- نقوم بطرح القيم الموجودة في كل عمود في الجدول السابق 9-2 من أكبر قيمة في ذلك العمود وذلك بهدف الحصول على جدول خسارة الفرصة والنتائج تظهر في الجدول 9-3

جدول 9 – 3

حلّ مثال 9 – 2 بطريقة OL

البديل /Alternative	State of Nature / حالة الطبيعة	
	عدد السكان ينمو Population grow Revenue $	عدد السكان ثابت Population remains the same Revenue $
Build large wing / بناء جناح كبير	0	170.000
Build small wing / بناء جناح صغير	180.000	90.000
Do nothing / عمل لا شيء	300.000	0
Probability / احتمالية الحدوث	0.7	0.3

- نقوم بحساب العائد المتوقع(EMV) بنفس الطريقة التي استخدمت في الفرع 1على النحو الآتي:

EMV of large wing = 0 x 0.7 + 170,000 x 0.3 = 51,000 $

EMV of small wing = 180,000 x 0.7 + 90,000 x 0.3 = 153,000 $

EMV of do nothing = 300,000 x 0.7 + 0 x 0.3 = 210,000 $

وبناء على النتائج يتم اختيار البديل الذي يحقق أقل خسارة متوقعة وهو البديل الأول (بناء جناح كبير).

9-3-3 البيئة في حالة عدم التأكد التام Uncertain Environment

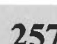
وتمتاز هذه البيئة بالغموض وعدم التأكد بسبب عدم توفر البيانات الكافيـة وتكـون البيانات قليلة لدرجة لا تـساعد حتـى في توقـع احتمـالات ظهـور الأحـداث. وسـيتم توضيح طرق اتخاذ القرار في هذة الحالة البيئية من خلال حل المثال 9-3 .

مثال 9-3

بالرجوع الى مثال 9-2 مع إلغاء احتمالية الحدوث Probability يصبح مثالا على حالة عدم التأكد البيئي .

وفي هذة الحالة البيئية (حالة عدم التأكد) يلجأ مدير المشروع ومتّخـذوا القـرار معـه إلى البحث عن معايير خاصة تساعد في اتخاذ القرار وتحديد البديل الأفـضل، ومـن أهـم هذه المعايير :

1. المعيار المتفائـل Maxi . Max (أفـضل الأفـضل) Optimistic وفي هـذا المعيـار يفترض متخذ القرار أنّ الظروف كلها لصالحه فيختار حاله الطبيعـة الأفـضل لكـل بديل ثم يختار البديل الأفضل من بينها. كما هو مبين في الجدول رقم 9-4 .



جدول 9 - 4

حلّ مثال 9 – 3 باستخدام معيار Maxi Max

البديل /Alternative	حالة الطبيعة /State of Nature		
	Population grow عدد السكان ينمو Revenue $	Population remains the same/ عدد السكان ثابت Revenue $	Maximum Row Revenue $
Large wing / بناء جناح كبير	300.000	-170.000	300.000
Small wing / بناء جناح صغير	120.000	-90.000	120.000
Do nothing / عمل لا شيء	0	0	0
وعليه سيكون قرار بناء جناح كبير هو القرار الأفضل			

2. المعيار المتشائم Maxi Min (أفضل الاسوأ) (Pessimistic) وفي هذا المعيار يفترض متخذ القرار أنّ الظروف سيئة دائما في كل البدائل، فيختار اسوأ حالة لكل بديل ثم يختار الأفضل من بينها كما هو موضح في الجدول 9-5 .

جدول 9 - 5

حلّ مثال 9 – 3 باستخدام معيار Maxi Min

البديل/ *Alternative*	حالة الطبيعة / *State of Nature*		
	Population grow عدد السكان ينمو Revenue $	Population remains the same / عدد السكان ثابت Revenue $	Maximum Row Revenue $
Large wing / بناء جناح كبير	300.000	-170.000	-170.000
Small wing / بناء جناح صغير	120.000	-90.000	-90.000
Do nothing / عمل لا شيء	0	0	0
وعليه فإن قرار عمل لا شئ (Do nothing) هو الأفضل			

3. المعيار العقلاني أو معيار لابلاس Laplace ويسمى معيار الاحتمالات المتساوية لأن متخذ القرار يعطي احتمالات متساوية لحالات الطبيعة، ويتم تحديد البدائل عن طريق حساب الوسط الحسابي لكل بديل من هذه البدائل كما هو مبين في الجدول 6-9 .

جدول 9 – 6

حلّ مثال 9 – 3 باستخدام معيار Laplace

البديل / *Alternative*	حالة الطبيعة / *State of Nature*		
	Population grow عدد السكان ينمو Revenue $	Population remains the same عدد السكان ثابت / Revenue $	Row Average Revenue $
Large wing/ بناء جناح كبير	300.000	-170.000	65.000
Small wing/ بناء جناح صغير	120.000	-90.000	15.000
Do nothing /عمل لا شيء	0	0	0
وعليه يكون بناء جناح كبير هو الأفضل			

4.معيار الواقعية أو معيار هورويز Hurwicz وهو معيار توفيقي بين المتشائم والمتفائل ويتم تحديد البدائل في هذا المعيار باستخدام معامل التفاؤل (معامل الواقعية) ويشار له بعلامة α ، وتكون قيمة المعيار : $1 \leq \alpha \leq 0$.وكلما اقترب α من 1 يكون متخذ القرار متفائلاً. وكلما اقترب α من صفر يكون متخذ القرار متشائماً. كما يتم احتساب البديل بضرب أعلى قيمة بمعيار الواقعية α وأقل قيمة بالمتمّم $(\alpha - 1)$ وتجمع القيميتين للحصول على البديل حسب المعادلة الرياضية $9 \rightarrow 2$

$$\text{Expected Value} = X_1(\alpha) + X2(1-\alpha) \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots 9\rightarrow 2$$

ويتم حل المثال 9-3 باستخدام معيار الواقعية إذا تم اعتبار0.9 = α كما هو مبين في الجدول 9-7.

جدول 9 – 7

حلّ مثال 9 – 3 باستخدام معيار Harwicz

البديل /Alternative	حالة الطبيعة /State of Nature		
	Population grow عدد السكان ينمو Revenue $	Population remains the same عدد السكان ثابت Revenue $	Expected Outcome العائد المتوقع Revenue $
Large wing/ بناء جناح كبير	300.000	-170.000	253.000
Small wing/بناء جناح صغير	120.000	-90.000	99.000
Do nothing /عمل لا شيء	0	0	0
Criterion of Realism/ معيار الواقعية	0.9	0.1	
وعليه يكون بناء جناح كبير هو الأفضل			

3. معيــار النــدم Minimax أو معيــار Regret ويــسمى أيــضا معيــار Savage. وباستخدام هذا المعيار يتم تحويل جدول العوائد إلى مصفوفة الندم كما فعلنا في أسلوب الفرصة البديلة، وبعد ذلك يتم اختيار البديل الذي يقابله أقل ندم كما هو مبين في جدول 9-8.

جدول رقم 9 – 8

حل مثال 9 – 3 باستخدام معيار Savage

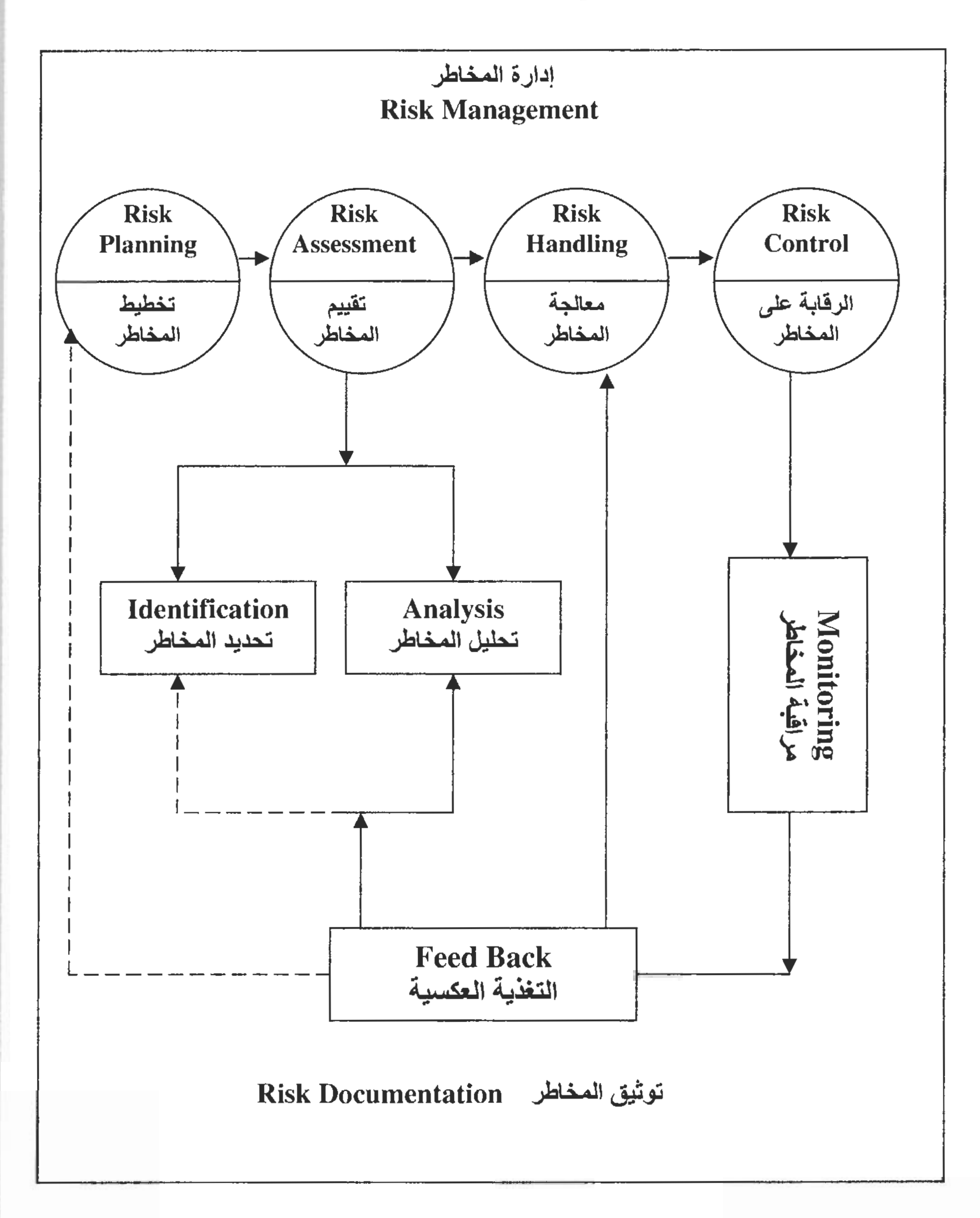
البديل /Alternative	حالة الطبيعة /State of Nature		
	Population grow عدد السكان ينمو Revenue $	Population remains the same عدد السكان ثابت Revenue $	Expected Outcome Revenue $
بناء جناح كبير /Large wing	0	170000	170.000
بناء جناح صغير/Small wing	180.000	90.000	180.000
عمل لا شيء/ Do nothing	300000	0	300.000
وعليه يكون بناء جناح كبير هو الأفضل			

9-4 إدارة المخاطر Risk Management

هي عملية منتظمة تتضمن الأفعال والممارسات اللازمة لتعريف المخاطر وتحليلها ومعالجتها وتوثيقها. وتتكون إدارة المخاطر من أربعة مراحل متتابعة هي: مرحلة التخطيط للمخاطر Risk Planning ، مرحلة تقييم المخاطر Risk Assessment وتمر عملية تقييم المخاطر في مرحلتين : تحديد المخاطر Identification ثم تحليلها Analysis ، مرحلة معالجة المخاطر Risk Handling ثم مرحلة الرقابة على المخاطر Risk Control وهذه المراحل موضحة في الشكل 9-1.

شكل 9-1

مراحل عملية إدارة المخاطر



1. التخطيط للمخاطر Risk Planning

وهي عملية تطوير وتوثيق الطرق التي سيتم من خلالها تعريف وتحليل المخاطر ثم تطوير خطط لمعالجة المخاطر، ومراقبة التغير الحاصل في تطبيق هذه الخطط.

2. تقييم المخاطر Risk Assessment

وهي عملية تحديد Identifying ثم تحليل Analyzing المخاطر التي تعيق وصول المشروع إلى أهدافه في الوقت المحدد والكلفة المقدرة والمواصفات المطلوبة. وكما اشرنا سابقا فان هذه المرحلة تتكون من جزأين:

أ. تعريف المخاطر Risk Identifying عن طريق تحديد أنواع المخاطر التي تواجه المشروع في كل مرحلة من مراحل عمله وقد تم تلخيص هذه المخاطر وبلورتها في الشكل 9-2 .

ب.تحليل المخاطر Risk Analyzing وهناك عدة طرق لتصنيف وتحليل المخاطر في السوق نذكر منها :

- تصنيف المخاطر من حيث قابلية التجنب والإلغاء وبناء على هذا التصنيف هناك نوعين من المخاطر: مخاطر السوق Market Risk وهي المخاطر التي تؤثر في جميع المشاريع والشركات التي تعمل في السوق بنفس الدرجة، وهي غير قابلة للإلغاء، مثل القرارات الحكومية، سعر الفائدة، التضخم في الأسعار، الكوارث.. الخ. ومخاطر أخرى تتعلق بالمشروع نفسه وتسمى Diversable Risk وهذه المخاطر يمكن مواجهتها وتقليلها من خلال تنويع الاستثمار، التكنولوجيا المستخدمة ، كفاءة العاملين، التدريب توفر الموارد، المنافسين.



شكل 9-2

تعريف المخاطر عبر مراحل حياة المشروع

	Selection	Planning	Execution	Termination	
	مراحل حياة المشروع				
	اعتماد المشروع	التخطيط	التنفيذ	الإنهاء (الاغلاق)	
مستوى المخاطر					حجم المخاطرة
انواع المخاطر	• عدم توفر خبراء. • ضعف في تعريف مشكلة المشروع. • عدم وجود دراسة جدوى. • أهداف غير واضحة. • شراء مناقصات غير مدروسة عن طريق جانبيه غير مشروعة.	• عدم وجود دراسة مخاطرة. • تخطيط سريع ومتهور. • عدم وضوح في خصائص المشروع. • عدم توفر الدعم الإداري. • عدم وضوح تحديد الأدوار والمهمات. • فريق لا يملك الخبرة.	• عمال غير ماهرون. • مدى توفر المواد. • الخبرات. • الطقس. • تغير مدى المشروع. • تغير في جدول المشروع. • المتطلبات المنتظمة أول بأول. • عدم وجود نظام رقابة في المشروع.	• جودة رديئة • عدم قبول الزبون بالمشروع. • تغيرات مخالفة للمخططات الرئيسية. • مشاكل في السيولة النقدية.	

- تصنيف المخاطر من حيث مصدرها وبناء على هذا التصنيف هناك نوعين من المخاطر: مخاطر خارجية مثل القرارات والتشريعات الحكومية، مخاطر الطبيعة، سعر الفائدة، معدلات الاقراض... الخ. ومخاطر داخلية مثل إضراب عمال الشركة، مشاكل التدفقات النقدية، خطط السلامة العامة، التغيير في التكنولوجيا المستخدمة، مشاكل متعلقة بالتصاميم الهندسية، حقوق الملكية، عقود الامتياز، التعاقد الفرعي (مقاولي الباطن) ، أمور قانونية ... الخ

1. معالجة المخاطر : Risk Handling

وهي العملية التي تتضمن تعريف، تقييم، اختيار وتطبيق واحدة أو أكثر من الاستراتيجيات المناسبة التي تساعد في جعل المخاطرة في حدودها المقبولة بحيث لا تعيق وصول المشروع إلى أهدافه . ومن أهم هذه الاستراتيجيات :

- إستراتيجية استبقاء المخاطر وافتراض وجودها : (ie:Retention) Assumption وفي هذه الاستراتيجية يقول مدير المشروع : أنا أعلم أنّ المخاطر موجودة وأنا مهتم بالتبعات المحتملة لهذه المخاطر، وسوف انتظر لأرى ماذا سيحدث وانا أتقبل المخاطر التي ستظهر وسوف أواجهها.
- إستراتجية المنع Avoidance : وهنا يقول مدير المشرع : أنا سوف لن أقبل هذا الخيار (القبول بالمخاطر وانتظار حصولها)، لأن هذا الخيار سوف يؤدي لظهور نتائج غير مرغوبة ولهذا سوف اقوم بعمل تغيير إما في التصميم أو المتطلبات بهدف تجنب حصو ل هذه المخاطر .
- إستراتجية التسكين، المراقبة (Control (ie : Mitigation : وهنا يقول مدير المشروع : أنا سوف استخدم المقاييس الضرورية اللازمة لمراقبة المخاطر

والسيطرة عليها وذلك من خـلال اعـداد خطـة احتماليـة Contingency Plan لمواجهة هذه المخاطر والسيطرة عليها.

- إستراتيجية التحويل (الترحيل) Transfer : وهنا يقول مدير المشروع : سأجعل الآخرين يشاركونني في تحمـل المخـاطر مـن خـلال التـأمين علـى المشروع (او الأنشطة الخطرة) أو مـن خـلال الكفـالات الـتي أحـصل عليهـا مـن المـوردين والمنفذين الفرعيين وهنا أقوم بترحيل بتحويل كامل المخاطر عليهم بدلا مـن أن أتعرّض لها .

2. الرقابة على المخاطر Risk Control

وهي العملية التي يتم من خلالها التتبع المنـتظم للمخـاطر عـن طريـق تقيـيم الأداء للخطط والإستراتيجيات المـستخدمة في معالجـة المخـاطر ومقارنتهـا بمقـايس محـددة للتاكد من صحة هذه الإستراتيجيات ومدى صلاحيتها لمعالجـة المخـاطر ثـم إجـراء التصحيح اللازم من أجل تحقيق هذه الأهداف .

9-5 الأساليب الكمية في إدارة المخاطر في المشاريع

Quantitative Methods in Project Risk Management

معظم النمـاذج الكميـة المـستخدمة في إدارة المخـاطر في المـشاريع تعتمـد علـى حساب معاملين اثنين هما العائد على الاستثمار "r" Rate of Return ومعامل المخـاطرة Risk Factor . وقبل الخوض في تفاصيل حساب هذين العاملين من الضروري الإشـارة إلى أنّ حساب هذين العاملين سيكون في إحدى حالتين، إما حـساب العائـد والمخـاطرة

لبرنامج مشاريع مكون من حزمة من المشاريع، أو حسابها لمشروع واحد سواء أكان مشروعاً منفرداً أو كان عضوا في عينة مشاريع.

9- 5- 1 معدل العائد على الاستثمار Rate of Return

9-5-1-1 معدل العائد الفعلي على الاستثمار Actual Rate of Return (r)

إذا أشرنا للمبلغ المستثمر Invested Capital بالرمز C_{Inv} وأشرنا إلى المبلغ المتحقق في نهاية فترة المشروع Returned Capital بالرمز C_{Ret} فإن معدل العائد الفعلي في نهاية المشروع هو:

$$r = \frac{C_{Ret} - C_{Inv}}{C_{Inv}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 9\rightarrow3$$

مثال 9-4 :

قام أحد المستثمرين باستثمار مبلغ وقدره 5 مليون دولار في برنامج مكون من 4 مشاريع، وكانت المبالغ المستثمرة في كل مشروع ، والمبالغ المتحققة في نهاية كل مشروع كما هي في الجدول 9-9

جدول 9 - 9

بيانات مثال 9–4

Project المشروع	Invested Capital المبلغ المستثمر $ C_{Inv}	Returned Capital المبلغ المتحقق $ C_{Ret}
A	500.000	550.000
B	1.000.000	1.150.000
C	1.500.000	1.800.000
D	2.000.000	2.300.000

المطلوب: احسب معدل العائد الفعلي على الاستثمار لكل مشروع من المشاريع الأربعة.

الحل:

يتم حساب العائد الفعلي حسب المعادلة 3→9 على النحو التالي :

$$r_A = \frac{550.000 - 500.000}{500.000}$$

$r_A = 0.1$

$r_B = 0.15$ وبنفس الطريقة يكون

$r_C = 0.20$

$r_D = 0.15$

9-5-1-2 معدل العائد المتوقع $(\hat{r})$ Expected Rate of Return

وهنا يتحدد العائد بمعرفة مكونين رئيسيين هما:

* احتمال ظهور العائد P   Probability of Occurrence

* الناتج المتوقع لهذا الاحتمال   Impact of Occurrence

ويتم التعبير عنه بالمعادلة 1→9 والتي ذكرت سابقا

Risk = *f* (Probability, Impact) .... 9→1

وعليه إذا افترضنا أنّ احتمالات ظهور العائد في حالات الطبيعية المختلفة هي:
P_1, P_2, P_3 .... P_n وأنّ العائد المتوقع في كل احتمال هو:
$\hat{r}_1, \hat{r}_2, \hat{r}_3 .... \hat{r}_n$ فإن متوسط العائد المتوقع هو:

$$\hat{r} = r_1 p_1 + r_2 p_2 + r_3 p_3 + ... + r_n p_n \quad .... 9\rightarrow4$$

$$\hat{r} = \sum_{i=1}^{n} r_i p_i$$



مثال 9-5 :

أعدّ قسم الدراسات في شركة عالم البلاستيك للصناعات الإنشائية دراسة حـول ثلاثة مشاريع تنوي الشركة المفاضلة بينها. وقد كانـت البيانـات المتـوفرة حـول العوائـد المتوقعة واحتمالات ظهورها كما هي في جدول 9-10. فإذا علمت ان المبلـغ المرصـود لكل مشروع من هذه المشاريع هو 1 مليون دينار اردني.

جدول 9-10

مثال 9-5

Project المشروع	**Description** وصف المشروع	**State of Market** حالة السوق		
		Good $	Fair $	Weak $
A	تطوير منتج جديد	400.000	200.000	(100.000)
B	شراء خط إنتاج جديد	500.000	200.000	**(150.000)**
C	القيام بحملة إعلانية ضخمة	200.000	100.000	0
Probability of occurrence احتمالية الظهور		0.5	0.3	0.2

المطلوب:

- حساب العائد المتوقع على الاستثمار لكل مشروع؟
- أيّ المشاريع تنصح شركة عالم البلاستيك بتنفيذه؟

الحل:

- لحساب العائد المتوقع لكل مشروع فإنّنا نقوم بجمع حاصل ضرب كل عائد متوقع في احتمال ظهوره ، حسب المعادلة 4→9 كما يلي :

$$\hat{r} = r_1 p_1 + r_2 p_2 + r_3 p_3 + ... + r_n p_n$$

وبتطبيق هذه المعادلة على المشاريع الثلاثة :

$$r_A = \frac{400.000 \times 0.5 + 200.000 \times 0.3 + (100.000) \times 0.2}{1000.000} = 24\%$$

$$r_B = \frac{500.000 \times 0.5 + 200.000 \times 0.3 + (150.000) \times 0.2}{1000.000} = 28\%$$

$$r_C = \frac{200.000 \times 0.5 + 100.000 \times 0.3 + (0) \times 0.2}{1000.000} = 13\%$$

من النتائج أعلاه فإنّ أفضل عائد على المشروع هو العائد على المشروع B ، ولهذا أنصح شركة عالم البلاستيك للصناعات الإنشائية بشراء خط إنتاجي جديد.

9-5-1-3 متوسط العائد Average Rate of Return r_{av}

وهو الوسط الحسابي لمجموع عوائد المشاريع في البرنامج، ويشار إليه بالمعادلة التالية :

$$r_{av} = \frac{\sum_{i=1}^{n} r_i}{n} \quad .... 9\rightarrow5$$

مثال 9-6 :

إذا كان معدل العائد على الاستثمار للمشاريع C, B, A على التوالي 0.10, 0.15, 0.11 ، فالمطلوب حساب متوسط العائد على المشاريع الثلاثة معا.

الحل: باستخدام المعادلة 5→9 فإن متوسط العائد على الاستثمار على المشاريع الثلاثة هو:

$$r_{av} = \frac{\sum_{i=1}^{3} r}{3}$$

$$r_{av} = \frac{0.11 + 0.15 + 0.1}{3} = 0.12$$

9-5-1-4 متوسط العائد الموزون Weighted Average Rate of Return r_w

إذا كان لدينا برنامج مكون من عدد n من المشاريع وكانت نسبة المبالغ المستثمرة في كل مشروع إلى اجمالي الاستثمار في البرنامج (الوزن النسبي) هي: $w_1, w_2, w_3 .... w_n$ وكان العائد على الاستثمار لكل مشروع هي $r_1, r_2, r_3 .... r_n$ فإن العائد الموزون للبرنامج ككل r_w هو:

$$r_w = r_1w_1 + r_2w_2 + r_3w_3 + ... + r_nw_n \quad .... 9\rightarrow6$$

$$r_w = \sum_{i=1}^{n} r_i w_i$$

مثال 9-7:

بالرجوع للمثال 9-4 ، احسب معدل العائد الموزون لكل مشروع على حدة، ثم احسب العائد الموزون للبرنامج ككل.

الحل:

بالرجوع إلى البيانات في المثال 9-4 ، نقوم بالحل باتباع الخطوات التالية:

- نحدد الوزن النسبي للمشروع في البرنامج وذلك عن طريق قسمة المبلغ المستثمر في المشروع على المبلغ الإجمالي المستثمر في البرنامج

$$W_A = \frac{500.000}{5.000.000} = 0.1$$

وهكذا، تجد بقية النتائج في جدول 9-11

- نقوم بضرب الوزن النسبي للمشروع في معدل العائد للمشروع كما تم حسابه سابقا :

$$\begin{aligned} r_{WA} &= w_A \times r_A \\ &= 0.1 \times 0.1 \\ &= 0.01 \end{aligned}$$

وهكذا تجد بقية النتائج في جدول 9-11

- نقوم بجمع حاصل ضرب وزن كل مشروع في معدل العائد عليه حسب المعادلة 9→6 :

$$r_{Wprog} = r_{A\times}W_A + r_{B\times}W_B + r_{C\times}W_C + r_{D\times}W_D$$
$$= 0.1 \times 0.1 + 0.15 \times 0.2 + 0.2 \times 0.3 + 0.15 \times 0.4$$
$$= 0.16$$

9

جدول 9-11

حلّ مثال 9-7

Project المشروع	**Weight Average** الوزن النسبي **w**	**Rate of Return** معدل العائد **r**	**Weighted rate of Return** معدل العائد الموزون **r×w**
A	0.10	0.10	0.01
B	0.20	0.15	0.03
C	0.30	0.20	0.06
D	0.40	0.15	0.06
Programme البرنامج	1.00		0.16

9- 5- 2 معامل المخاطرة Risk Factor

المخاطرة كما تم تعريفها في فقرة سابقة هي تبعات وعواقب الانحراف عن الوصول للأهداف المرسومة، وعليه فإنّ حساب المخاطرة يحتاج لمعرفة كمية الانحراف في العائد الفعلي للمشروع عن معدل العائد المتوقع كما في المعادلة التالية:

$$\text{Diviation} = (r_i - \hat{r}) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \; 9 \rightarrow 7$$

وبالاعتماد على هذا المفهوم فإن هناك عدّة طرق لحساب معامل المخاطرة في المشاريع.

9-5-2-1 تباين العائد على البرنامج (مجتمع مشاريع عددها N)

Variance of Programme Rate of Return

ويرمز له بالحرف اللاتيني σ^2 ويتم التعبير عنه رياضيا حسب المعادلة التالية :

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{N}(r_i - r_w)^2}{N} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 9 \rightarrow 8$$

مثال 9-8 :

بالرجوع إلى مثال 9-7، احسب تباين البرنامج المكون من المشاريع الأربعة.

الحل:

- نقوم بإيجاد الفرق بين معدل العائد والمعدل الموزون لكل مشروع ثم نقوم بتربيعه، كما يظهر في الجدول 9 - 12

جدول 9 - 12

حل مثال 9 - 8

Project المشروع	r_i للمشروع	r_w للبرنامج	$(r_i - r_w)^2$
A	0.10	0.16	$(0.1-0.16)^2 = 0.0036$
B	0.15	0.16	$(0.15-0.16)^2 = 0.0001$
C	0.20	0.16	$(0.2-0.16)^2 = 0.0016$
D	0.15	0.16	$(0.15-0.16)^2 = 0.0001$
$\sum_{i=1}^{4}(r_i - r_w)^2$			0.0054

- يتم حساب التباين σ_p^2 بتطبيق المعادلة 8→9

$$\sigma^2_{prog} = \frac{\sum_{i=1}^{N}(r_i - r_w)^2}{N} = \frac{0.0054}{4}$$

$$\sigma^2_{prog} = 0.00135$$

9-5-2-2 تباين العائد على البرنامج (مكون من عينة من المشاريع عددها n)

Variance of Programme (Sample of Projects)

ويرمز له بالرمز اللاتيني S^2 ويتم حسابه من المعادلة الرياضية التالية:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(r_i - r_{av})^2}{n-1} \quad \text{.............................} \quad 9\rightarrow 9$$

والفارق بين σ^2 وS^2 هو أنّ الأول هـو تبـاين البرنـامج عنـدما يكـون مجتمـع دراسـة (Population) بينما الثاني عندما يكون عينة مشاريع (Sample)مأخوذة من مجتمع .

مثال 9 - 9 :

بـالرجوع إلى المثـال 9-6 ، إحـسب تبـاين عينـة المـشاريع الثلاثـة المـذكورة في المثال.

الحل:

- نقوم بإيجاد الفرق بين معدل العائد (r_i) ومتوسـط العائـد علـى عينـة المـشاريع الثلاثة (r_{av}) ثم نقوم بتربيع الفرق، والنتائج كما هي في جدول 9-13 .

جدول 9- 13

حل مثال 9 - 9

Project المشروع	r_i	r_{av}	$(r_i - r_{av})^2$
A	0.11	0.12	$(0.11-0.12)^2 = 0.0001$
B	0.15	0.12	$(0.15-0.12)^2 = 0.0009$
C	0.10	0.12	$(0.10-0.12)^2 = 0.0004$
$\sum_{i=1}^{3}(r_i - r_{av})^2$			0.0014

- يتم حساب التباين S^2 بتطبيق المعادلة 9→9

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(r_i - r_{av})^2}{n-1}$$

$$S^2 = \frac{0.0014}{3-1} = 0.0007$$

9-5-2-3 الانحراف المعياري لبرنامج (مجتمع مشاريع عددها N)

Standard Deviation of programme

ويرمز له بالحرف اللاتيني σ ويتم حسابه بأخذ الجذر التربيعي للتباين

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}(r_i - r_w)^2}{N}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \; 9\rightarrow10$$

مثال 9-10

بالرجوع إلى مثال 9-8 احسب الانحراف المعياري σ لبرنامج المشاريع المذكور:

الحل :

يتم حساب الانحراف المعياري σ بتطبيق المعادلة 10←9

$$\sigma_{prog} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}(r_i - r_w)^2}{N}}$$

$$\sigma_{prog} = \sqrt{0.00135} = 0.03674$$

9-5-2-4 الانحراف المعياري لعينة مشاريع عددها **n** ويرمـز لـه بـالحرف **S** ويحـسب بأخذ الجذر التربيعي لتباين عينة المشاريع.

$$S = \sqrt{S^2}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(r_i - r_{av})^2}{n-1}} \quad .... \quad 9 \rightarrow 11$$

مثال 9-11 :

بالرجوع للمثال 9-9 احسب الانحراف المعياري S لعينة المشاريع المذكورة:

الحل:

يتم حساب الانحراف المعياري S بتطبيق المعادلة 11←9

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(r_i - r_{av})^2}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{0.0007}$$

$$S = 0.02646$$

9-5-2-5 معامل التغيّر Coefficient of Variation

ويرمز له بالرمز CV ويحسب من المعادلة

$$CV = \frac{\sigma}{\hat{r}} \quad \text{...............} \quad 9\rightarrow12$$

وهذا المعامل يظهر لنا معامل المخاطرة في برنامج المشاريع لكل وحدة من العائد المتوقع

مثال 9-12 :

بالرجوع إلى مثال 9-10 احسب معامل التغيّر لبرنامج المشاريع المذكور

الحل:

يتم حساب معامل التغيّر cv بتطبيق المعادلة 12←9

$$CV = \frac{\sigma}{\hat{r}}$$

$$CV = \frac{0.03674}{0.16}$$

$$CV = 0.2296$$

9-5-2-6 معامل المخاطرة للمشروع بيتا

ويرمز له بالرمز β أو b . وعند حساب هذا المعامل لا بد من معرفة الانحراف المعياري للسوق (σ_m) ومعامل الارتباط بين المشروع والسوق $\rho_{i,m}$، وبعدها يتم حساب معامل المخاطرة بيتا بالمعادلة التالية:

$$b = \left(\frac{\sigma_i}{\sigma_m}\right)\rho_{i,m} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 9\rightarrow13$$

مثال 9-13 :

تــوفرت لــديك البيانــات الموجــودة في جــدول 9-14 عــن مجموعــة مــشاريع والمطلوب حساب معامل المخاطرة بيتا (b) لكل مشروع من هذه المشاريع.

جدول 9 - 14

مثال 9 - 13

Project المشروع	σ_i	σ_m	$\rho_{i,m}$
A	0.02	0.05	0.4
B	0.01	0.05	0.6
C	0.03	0.05	0.5
D	0.02	0.05	0.6

الحل:

* يتم حساب معامل المخاطرة بيتا (b) من المعادلة 13←9

$$b = \left(\frac{\sigma_i}{\sigma_m}\right)\rho_{i,m}$$

وعليه يكون معامل المخاطرة بيتا للمشروع A =

$$b_A = \left(\frac{0.02}{0.05}\right) \times 0.4 = 0.16$$

وهكذا فإن بقية النتائج موجودة في جدول 9-15

جدول 9 - 15

حلّ مثال 9 - 13

Project المشروع	σ_i	σ_m	$\rho_{i,m}$	B
A	0.02	0.05	0.4	0.16
B	0.01	0.05	0.6	0.12
C	0.03	0.05	0.5	0.30
D	0.02	0.05	0.6	0.24

9-5-2-7 معامل المخاطرة لبرنامج مكون من مجموعة مشاريع عددها N .

Risk Factor Beta for Programme (b)

وحتى يتم حساب معامل المخاطرة بيتا للبرنامج ككل لا بد من معرفة الوزن النسبي لقيمة استثمار كل مشروع في البرنامج كما تم حسابه سابقا، ثم نقوم بتطبيق المعادلة التالية:

$$b_{prog} = b_1w_1 + b_2w_2 + b_3w_3 + \dots\dots\dots + b_NW_N \quad \dots\dots\dots\dots\dots 9\rightarrow 14$$

$$b_{prog} = \sum_{i=1}^{N} b_i w_i$$

مثال 9 – 14 :

توفرت لديك البيانات الموجودة في جدول 9-16 عن برنامج مشاريع والمطلوب حساب معامل المخاطرة بيتا (b) للبرنامج ككل.

جدول 9 - 16

مثال 9 - 14

Project المشروع	w_i	b_i
A	0.1	0.2
B	0.3	0.3
C	0.4	0.2
D	0.2	0.3
$\sum w_i = 1.0$		

الحل :

يتم تطبيق المعادلة 14→9

$$b_{prog} = w_1b_1 + w_2b_2 + \dots\dots\dots + W_Nb_N$$

$$b_{prog} = \sum_{i=1}^{N} w_i b_i$$

وبتطبيق المعادلة يكون معامل المخاطرة للمشروع b_{prog}

$$b_{prog} = 0.1 \times 0.2 + 0.3 \times 0.3 + 0.4 \times 0.2 + 0.2 \times 0.3$$

$$b_{prog} = 0.02 + 0.09 + 0.08 + 0.06$$

$$b_{prog} = 0.25$$

6-9 نموذج العائد والمخاطرة Risk and Return Model

ويسمى أيضا Security Market Line Model (SML) وهو نموذج يمثل علاقة خطية Linear Relationship بين العائد المطلوب Required Rate of Return ويرمز له r_i، ومعامل المخاطرة Risk Factor بيتا ويرمز له b . وحتى نتمكن من استخدام هذا النموذج بطريقة ناجحة لا بد من معرفة معدل العائد على السوق r_m بالإضافة إلى معدل العائد الحالي من المخاطرة Risk Free Rate of Return ويرمز له r_f، ويحسب على أساس العائد على السندات الحكومية وذلك لأنّ سدادها مضمون وخالي من المخاطر لأنّها مكفولة من الحكومة. ويتم التعبير عن العلاقة الخطية بين العائد المطلوب r_i والمخاطرة b في النموذج SML بالمعادلة التالية:

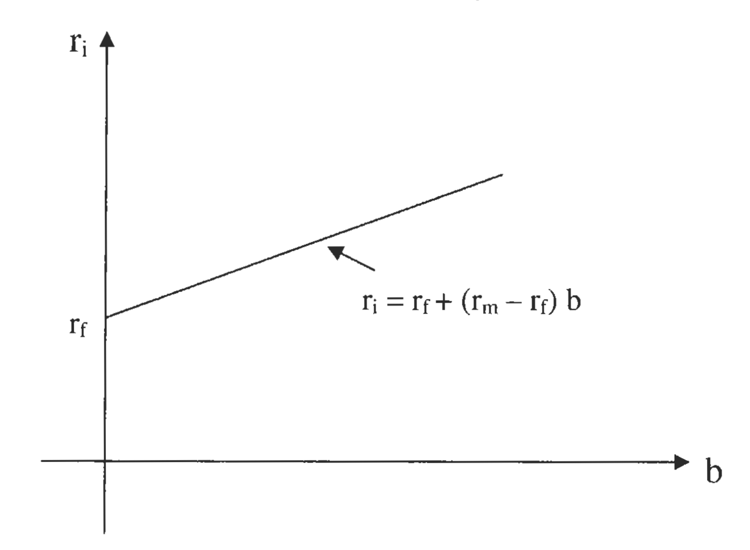
$$r_i = r_f + (r_m - r_f)\, b \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 9\rightarrow15$$

وقد تم اشتقاق هذه المعادلة والتعبير عن النموذج الخطي SML كمـا في الـشكل 9 - 3 :



شكل 9 - 3

نموذج العائد والمخاطرة SML



مثال 9-15:

إذا علمت إنّ معدل العائـد في سـوق المـشاريع الإنـشائية = 0.12، وإنّ معـدل العائد على السندات الحكومية = 0.04 . احسب معدل العائد المطلـوب علـى مـشروع إنشائي له معامل مخاطرة b = 1.5



الحل: بتطبيق المعادلة 15→9 نحصل على معدل العائد المطلوب

$r_i = r_f + (r_m - r_p)\ b$

$r_i = 0.04 + (0.12 - 0.04) \times 1.5$

$r_i = 0.04 + 0.08 \times 1.5$

$r_i = 0.16$

7-9 مثال شامل على العائد والمخاطرة

ترغب شركة مقاولات في استثمار مبلغ عشرة ملايين دولار في برنامج مشاريع مقاولات إنشائية مكون من خمسة مشاريع . وتوفرت لديك البيانات الموجودة في جدول 9-17 عن نسب الاستثمار والعائد المتوقع والمخاطرة.

جدول 9-17

مثال شامل على العائد والمخاطرة

Project المشروع	Investment Amount قيمة الاستثمار في المشروع $	r_i	b_i
A	500.000	0.08	1.0
B	1.000.000	0.14	1.5
C	1.500.000	0.10	1.34
D	3.000.000	0.15	2.0
E	4.000.000	0.18	2.5

المطلوب:

1- حساب معدل العائد المتوقع على البرنامج.

2- حساب معامل المخاطرة بيتا b للبرنامج.

3- حساب الانحراف المعياري σ للبرنامج.

4- حساب معامل التغير CV للبرنامج.

5- إذا علمت أنّ معدل العائد على سوق المقاولات = 0.16 وأنّ معدل العائد على سندات التنمية الحكومية = 0.05 ، المطلوب حساب معدل العائد المطلوب على برنامج المشاريع.

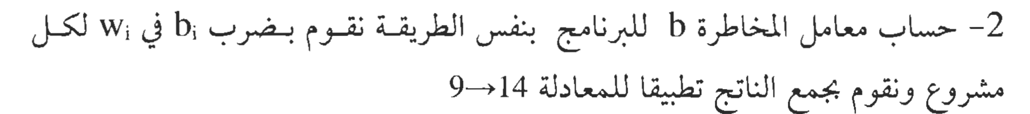
الحل:

1- حساب معدل العائد المتوقع على البرنامج : وهو هنا العائد الموزون، وحتى يتم حسابه تتبع الخطوات التالية :

- حساب الوزن النسبي w_i لكل مشروع، وذلك بقسمة قيمة الاستثمار في كل مشروع على الاستثمار الكلي في البرنامج والنتائج موجودة في جدول 9-18.
- نقوم بضرب العائد المتوقع لكل مشروع r_i في الوزن النسبي لكل مشروع W_i ، ثم نقوم بجمع الناتج تطبيقا للمعادلة 5←9

$$r_w = \sum_{i=1}^{N} w_i \times r_i$$

فنحصل على العائد المتوقع للبرنامج وهو 0.15 والنتائج موجودة في جدول 9-18.



2- حساب معامل المخاطرة b للبرنامج بنفس الطريقة نقوم بضرب b_i في w_i لكل مشروع ونقوم بجمع الناتج تطبيقا للمعادلة 14→9

$$b = \sum_{i=1}^{N} b_i w_i$$

والناتج إنّ معامل المخاطرة للبرنامج = 2.0 والنتائج موجودة في الجدول 9-18

3- حساب الانحراف المعياري للبرنامج σ

نقوم أولا بطرح قيمة r_w من قيم r_i لكل مشروع ونقوم بتربيع الناتج ثم نقوم بجمع الناتج ونقسمه على عدد المشاريع وهو 5 . تطبيقا للمعادلة 10→9

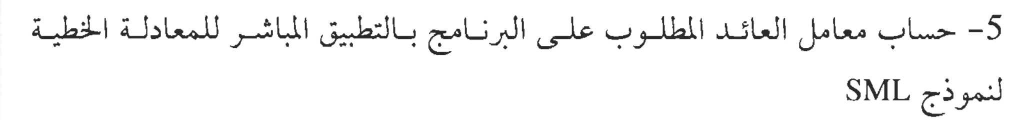
$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}(r_i - r_w)^2}{N}} = \sqrt{\frac{0.0084}{5}} = 0.04098 = 0.041$$

والناتج أن الانحراف المعياري للبرنامج 0.041 = σ والنتائج موجودة في الجدول 9-18 .

4- حساب معامل التغير للبرنامج CV

نقوم بالتطبيق المباشر للمعادلة 12→9

$$CV = \frac{\sigma}{\hat{r}} = \frac{0.041}{0.15} = 0.2733$$



5- حساب معامل العائد المطلوب على البرنامج بالتطبيق المباشر للمعادلة الخطية لنموذج SML

$$r_i = r_f + (r_m - r_f)\ b$$

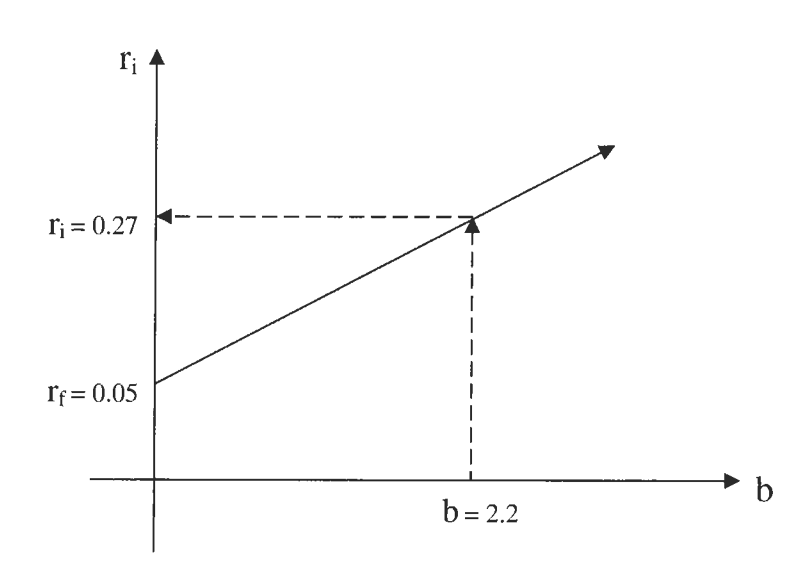
$$r_i = 0.05 + (0.16 - 0.05) \times 2.0$$

$$r_i = 0.27$$

ويتم رسم النموذج كما في الشكل 9 – 4

شكل 9 – 4

نموذج SML للمثال الشامل



جدول 9- 18

حلّ المثال الشامل

Project المشروع	w_i	r_i	b_i	$w_i \times r_i$	$w_i \times b_i$	$(r_i - r_w)^2$
A	0.05	0.08	1.0	0.004	0.05	0.0049
B	0.10	0.14	1.5	0.014	0.15	0.0001
C	0.15	0.10	1.34	0.015	0.20	0.0025
D	0.30	0.15	2.0	0.045	0.60	0.000
E	0.40	0.18	2.5	0.072	1.00	0.0009
Prog	1.0			0.15	2.00	0.0084

9

أسئلة الفصل

1. ما هي المتطلبات الواجب توفرها في مدير المشروع الناجح ؟
2. ما هي الأسباب الكامنة وراء عدم قدرة مدير المشروع (حتـى لـو كـان ناجحـا) على إنهاء المشروع في الوقت المطلـوب وبالكلفـة المقـدرة والمواصـفات المحـددة مسبقا ؟
3. عرف البيئة ؟ حدّد أنواعها ؟ واشرح عناصر كل نوع من هذه الأنواع؟
4. أذكر العوامل التي تؤثر في حالة البيئة ؟
5. عرف إدارة المخاطر واشرح بالرسم مراحل إدارة المخاطر ؟
6. اشرح الاستراتيجيات المستخدمة في معالجة المخاطر ؟
7. اشرح بالرسم نموذج العائد والمخاطرة والمسمى SML ؟
8. قامت إحدى الشركات بالاستثمار في برنـامج مكـون مـن خمـسة مـشاريع فـإذا توفرت لديك البيانات التالية:

Project	Invested Capital $	Returned capital $
A	100000	120000
B	150000	120000
C	250000	275000
D	500000	550000
E	1000000	1250000

المطلوب :

1. احسب معدل العائد الفعلي على كل مشروع من المشاريع الخمسة؟

2. احسب معدل العائد الفعلي على البرنامج ككل ؟

9. قامت احدى الشركات الكبرى باستثمار مبلغ وقدرة 20 مليون دولار في برنامج مكون من أربعة مشاريع وكان معدل العائد المتوقع على الاستثمار ومعامل المخاطرة لكل مشروع على النحو التالي :

Project المشروع	Invested Capital $ مبلغ الاستثمار	Expected Rate of Return $(\hat{r})$ العائد المتوقع	Risk Factor/b معامل المخاطرة
A	2000000	% 8	1.00
B	3000000	%10	1.20
C	5000000	%12	1.50
D	10000000	%16	1.80

المطلوب :

1. حساب معدل العائد المتوقع على البرنامج .

2. حساب معامل المخاطرة للبرنامج .

3. إذا علمت أنّ الانحراف المعياري للسوق $\sigma_m = 0.06$ وأنّ معامـل الارتبـاط بـين عائد البرنامج وعائد السوق $\rho_{i,m}=0.4$، فمـا هـو الانحـراف المعيـاري للبرنـامج σ_p؟ وما هو معامل الاختلاف cv للبرنامج ؟

4. إذا علمت أنّ عائد السوق = 0.18 وأنّ العائد الخالي من المخـاطرة = 0.06 ، فما هو العائد المطلوب باستخدام نمـوذج SML مـع توضـيح النتيجـة بالرسـم البياني .

10. توفرت لديك البيانات التالية عن عينة مكونة من أربعة مشاريع :

Project المشروع	Expected Rate of Return $\hat{r}$ العائد المتوقع
A	%10
B	%8
C	%12
D	%14

المطلوب :

1. حساب التباين لمجموعة المشاريع.
2. حساب الانحراف المعياري لمجموعة المشاريع .

10

الفصل العاشر

الرقابـة على المشـروع

Project Control

الأهداف الدراسية للفصل

بعد دراسة هذا الفصل، يؤمل أن يكون القارئ قادرا على:

1. معرفة أنواع الرقابة على المشروع .
2. معرفة أهداف الرقابة على المشروع:

- الرقابة على أهداف المشروع في الوقت والكلفة والمواصفات .
- الرقابة على موجودات المشروع المادية والمالية والبشرية .

3. معرفة أنواع الرقابة على المشروع:

- رقابة الضبط والربط Cybernetic Control
- الرقابة أثناء العملية In Process Control
- الرقابة اللاحقة Post Control

4. استخدام أدوات الرقابة الكمية على المشروع:

- القيمة المكتسبة Earned Value
- النسبة الحرجة Critical Ratio

الفصل العاشر
الرقابة على المشروع
Project Control

1-10 تمهيـــــد

الرقابة Control هي إحدى وظائف الإدارة في المشروع والـتي يـتم مـن خلالهـا جمع البيانات والمعلومات بهدف قيـاس الأداء الفعلـي Actual Performance ومقارنتـه بالأداء المرغوب أو المخطط له Planned Performance فـإذا وجـد اخـتلاف بـين الأداء الفعلي وبين الهدف المرسوم يـتم عمـل التغذيـه العكـسيه مـن أجـل اتخـاذ الإجـراءات التصحيحية اللازمة لتطوير الأداء وتحسينه ومحاولة إيصاله للمستويات المطلوبة. إذن تبدأ عملية الرقابة Control بالتجميع المنتظم للبيانات و تدوينها وإعداد التقـارير عـن الأداء الفعلي للأنشطة المختلفة، وهذا الجزء يسمى مراقبة الأنشطة Monitoring وهـو يختلـف عـن الرقابـة Control حيـث أنّ المراقبـة Monitoring هـي جـزء مـن عمليـة الرقابـة control والـتي تكـون أشْـمل لأنهّـا تـتـضمن قيـاس الأداء الفعلـي ومقارنتـه بالمعـايير الموضوعية المحددة مسبقا وبعد ذلك القيام بإجراء التحسين على الأداء.

2-10 أهداف عملية الرقابة في المشروع Objectives of Project Control

تسعى وظيفة الرقابة على المشروع إلى تحقيق هـدفين اثـنين وهمـا الرقابـة علـى أهداف المشروع في الوقت والكلفة والمواصفات والرقابة على موجودات المشروع الماديـة والبشرية والمالية.

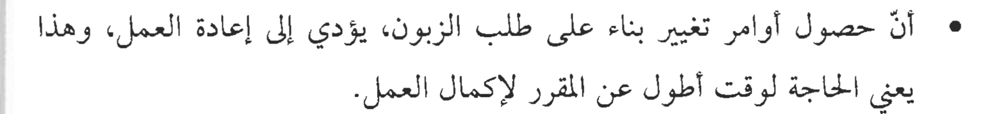
10-2-1 الرقابة على أهداف المشروع Controlling Project Objectives

ويركز هذا الهدف من أهداف الرقابة على ثلاثة عناصر تشكل بمجموعها أهداف المشروع وهي: الرقابة على الوقت (جدول المشروع) والرقابة على الكلف (موازنة المشروع) والرقابة على الأداء (خصائص المشروع) .

10-2-1-1 الرقابة على الوقت: Controlling Time

هناك عوامل كثيرة يمكن أن تؤدي لتأخرّ التقدم في تنفيذ جدول المشروع وتحتاج إلى رقابة نذكر منها:

- أنّ بعض الأنشطة التي تتضمن صعوبات فنية (تكنولوجية) تتطلب وقتا أطول لأدائها أو معالجتها من الأنشطة التي لا تواجه هذه النوع من الصعوبات.
- أنّ أوقات الأنشطة التي تتم برمجتها تكون متفائلة Optimistic أكثر من اللازم لدرجة يظهر معها حصول تأخير عند تنفيذ هذه الأنشطة على أرض الواقع.
- أنّ تسلسل المهام في عمليه الجدوله والبرمجه لم يكن صحيحا مما يؤدى إلى انحراف الأوقات النهائية عن الزمن المخطط لها عند تنفيذها.
- أنّ تأخر تواجد بعض الموارد مثل المواد الخام أو الأفراد أو المعدات في المشروع عن الوقت المقرر (عندما يتم الحاجة لها) يؤدي إلى حصول تأخير في وقت تنفيذ هذه المهمات .
- أنّ عدم اكتمال الأنشطة السابقة والتي يعتبر اكتمالها شرطا لبدء الأنشطة اللاحقة، يؤدي إلى تأخير بدء الأنشطة اللاحقة .



- أنّ حصول أوامر تغيير بناء على طلب الزبون، يؤدي إلى إعادة العمل، وهذا يعني الحاجة لوقت أطول عن المقرر لإكمال العمل.
- أنّ التغيير في بعض القوانين والتشريعات واللوائح الحكومية قد يؤثر على وقت إكمال بعض الأنشطة.

10

10-2-1-2 الرقابة على الكلفة Controlling Cost

هناك ايضا كثير من الأمور التي تؤدي إلى رفع كلفة المشروع وتحتاج إلى رقابة ونذكر منها:

- أنّ تنفيذ بعض الأنشطة التي تتضمن صعوبات فنية (تكنولوجية) يحتاج إلى موارد أكثر حتى يتم معالجتها والسيطرة عليها، وهذا الأمر يؤدي إلى رفع كلفة هذه الأنشطة .
- أنّ توسيع مدى العمل في المشروع Project Scope، يؤدي لوجود أنشطة جديدة تحتاج إلى موارد جديدة تؤدي إلى دفع كلف إضافية في المشروع .
- أنّ دخول المناقصات والحصول عليها بسعر منخفض بسبب شدة المنافسة يجعل الكلفة مرتفعه مقارنة بالسعر الذي تم تقديمه.
- أنّ الموازنة المرصودة للمشروع أحيانا تكون غير كافية مما يؤدي لصرف مبالغ إضافية لإكمال المشروع وهذا يؤدي إلى حصول ارتفاع في الكلفة عما هو مقرر مسبقا .
- إنّ تأخّر الإجراءات التصحيحية عن الوقت اللازم لإجرائها يؤدي لدفع ثمن إضافي لمعالجة الأخطاء

- أنّ حصول ارتفاع وتضخم في أسعار المدخلات والموارد اللازمة لإنجاز المشروع، يؤدي لرفع الكلفة الإجمالية للمشروع عما خطط له .

3-1-2-10 الرقابة على المواصفات Controlling Specifications

هناك عدد من الأمور التي يمكن أن تؤثر على المواصفات النهائية لأنشطة المشروع، وتحتاج إلى رقابة نذكر منها:

- أنّ بروز مشاكل فنية (تكنولوجية) غير متوقعه أثناء العمل يحتاج إلى جهود أكبر لحلها من أجل أن تظهر الأنشطة حسب المواصفة المطلوبة .
- أنّ عدم كفاية الموارد الموجودة في المشروع عند الحاجة لها، يؤدي أحيانا لإكمال الأنشطة بمستوى أقل من المواصفة المطلوبة .
- أنّ ظهور بعض المشاكل المتعلقة بجودة واعتمادية بعض الموارد، يقلل من جودة المواصفات لبعض الأنشطة .
- أنّ طلب الزبون إجراء تعديل على المواصفات يجعل الأنشطة المنتهية أقل من المواصفة المطلوبة .
- أنّ تعقيد العلاقة بين الوظائف Functions والصراع على الموارد يجعل الحصول على تلك الموارد صعبا، مما يؤثر في إمكانية إنهاء الأنشطة ضمن المواصفات المقررة.

10-2-2 الرقابة على موجودات المشروع Controlling Project Assets

والمقصود بالرقابة هنا هو حماية موجودات المشروع بمختلف أنواعها والمحافظة عليها: الموجودات المادية Physical Assets والموارد البشرية Human Resources والموارد المالية Financial Resources .

10-2-2-1 الرقابة على الموجودات المادية Controlling Physical Assets

وتشمل الرقابة على صيانة هذه الأصول سواء كانت صيانة وقائية أم صيانة تصحيحية، وتوقيت هذه الصيانة للموجودات أو استبدالها، بالإضافة إلى جودة الصيانة التي تساعد في المحافظة على هذه الموارد بحالة جيدة وتعمل حسب ما هو مخطط له . كما تشمل الرقابة على المخزون سواء كان للماكنات والتجهيزات أم للمواد وقطع الغيار .

10-2-2-2 الرقابة على الموارد البشرية Controlling Human Resources

وتشمل حماية الموارد البشرية في المشروع، وصيانة نموّ وتطور الأفراد وتدريبهم، وتنمية مهاراتهم وخبراتهم ومراقبة أداءهم عن طريق إيجاد مؤشرات مناسبة لقياس الأداء، حتى تتحقق العدالة في استبعاد واستبقاء العاملين وكذلك في ترقيتهم. وقد أصبحت الموارد البشرية في المنظمات ومنها المشاريع هي أهمّ الموارد التي تمنح الشركة رأس المال الفكري Intellectual Capital الذي يجعلها تتفوق على منافسيها .

10-2-2-3 الرقابة على الموارد المالية Controlling Financial Assets

وتتضمن الرقابة على الموجودات الجارية Current Assets وهي الأصول (الموجودات) التي يتم تدويرها خلال السنة المالية Fiscal Year مثل النقد في الصندوق والذمم المدينة Account Receivable وموجودات المخزن Inventory والاستثمارات قصيرة الأجل Short Term Securities بالإضافة

إلى الرقابة على موازنة المشروع وذلك عن طريق مقارنة الميزانية الحقيقية التي صرفت على أرض الواقع بالموازنة المعدة مسبقا ودراسة التقارير المالية: قائمة الدخل، التدفقات النقدية، الميزانية العمومية، وقائمة حقوق الملكية للمشروعات وكذلك الرقابة على رأس المال المستثمر في المشروع وقنوات صرفه حتى تتحقق أهداف المشروع .

3-10 أنواع عمليات الرقابة Types of Control Processes

حتى يتم تحديد نوع عملية الرقابة الملائمة في المشروع، فإنّه من المفترض أن يتم الإجابة عن الأسئلة التالية بخصوص الرقابة:

- ما هي حدود الرقابة في المشروع ؟ .
- ما هو الموضوع الذي سيتم إجراء الرقابة عليه ؟ .
- ما هي طريقة القياس المستخدمة في الرقابة ؟ .
- ما هي حدود الانحراف المسموح به قبل إجراء التصحيح ؟.
- كيف نحدد نقاط المراقبة وإجراء التصحيح اللازم قبل حدوث الخطأ ؟.

إنّ الإجابة على هذه الأسئلة يساعدنا في تصميم نظام رقابي مناسب للمشروع وقادر على تحديد نوع العملية الرقابية المستخدمة في المشروع والتي قد تكون واحدة من الأنواع الثلاثة التالية:

10-3-1 الرقابة باستخدام الضبط والربط Cybernetic Control

ويسمى أيضا الرقابة بنظام القيادة Steering Control ويعمـل هـذا النظـام علـى ضبط مخرجات أيّ نظام باستخدام أجهـزة قيـاس تـسمى حـساسات Sensors لقيـاس المخرجات، ومن ثم التحكم بالنظام والسيطرة عليه بهدف إحـداث عمليـة تكيـف بـين النظام والبيئة التي يعمل بها . ويوجد ثلاثة مستويات من أنظمة الضبط وهي:

أ. نظام الضبط من الدرجة الاولى : وفي هذا النوع تقوم الحساسات Sensors فقط بقياس المخرجات مثل ثرموستات قياس درجة الحرارة، وفي هذه الحالة لا يستطيع النظام اتخاذ أي إجراء تصحيحي دون تدخل من الخارج، فإذا قرأ الثرموستات درجة حرارة مرتفعة فلا يمكن تخفيض حرارة النظام إلاّ عن طريق إنزال الحرارة على المقياس يدويا.

ب. نظام الضبط مـن الدرجـة الثانيـة: وفي هـذا النـوع يـتم معـايرة النظـام مـن الأساس عن طريق أجهزة إضافية للـتحكم ذاتيـا بالمخرجـات مثـل الـتحكم بدرجة حرارة بويلر التدفئة عن طريق وجود ساعة عيار مرتبطة بالثرموسـات تقوم بفصل الجهاز عند الوصوله للحرارة المطلوبة.

ت. نظام الضبط من الدرجة الثالثة: وهـذا النظـام يقـوم بـالتكيف التلقـائي مـع الظروف البيئية دون وجود أجهزة تحكم خارجية مثل جـسم الإنـسان الـذي يملك القدرة على التكيف التلقائي مع المتغيرات البيئية المحيطة به .

10-3-2 الرقابة اثناء العملية In process Control

ويتم هذا النوع من الرقابة عن طريق فحص واختبار الأنشطة والعمليات أثنـاء حدوثها للتأكد من سيرها حسب ما هو مخطط لها، ومعظم أنـواع الرقابـة في المـشروع في مرحلة التنفيذ تقع تحت هذا النوع، وهذا النوع يمكن أن يطبق على كل ناحيـة وجـزء في

المشروع. ويعتبر مقترح المشروع، خطة المشروع، خصائص المشروع، جدول المشروع وموازنة المشروع أدوات رقابية لهذا النوع لأنها تحتوي على كافة المعلومات التي تشكل معايير قياس تستخدم للحكم على سلامة سير العمليات أثناء الرقابة .

3-3-10 الرقابة اللاحقة Post Control

وتتم الرقابة في هذا النوع بعد انتهاء الحدث After the fact وتكون أغراض الرقابة موجهة نحو المستقبل ويتم ممارسة هذا النوع من الرقابة باستخدام وثائق رسمية وتشمل الأجزاء التالية:

أ. أهداف المشروع Project Objectives: إلى أيّ مدى يتم تحقيق أهداف المشروع كما هي مذكورة في مقترح المشروع والذي يتضمن أوقات المشروع (الجدولة) وكلفة المشروع (الموازنة) وخصائص المشروع (المواصفة) والتي تشكل أساساً لقياس مدى تحقيق هذه الأهداف ومن ثم نقوم بقياس الاوقات والكلف والمواصفات بعد أن يتم إكمالها ومن ثم مقارنة ما تم تنفيذه فعلا بما خطط له، من أجل الحصول على الدروس المستفادة وتركيز الانتباه نحو المستقبل.

ب. محطات العمل (نقاط الإنجاز) والموازناتMile Stones & Budgets : وفي هذا النوع يتم حساب الأوقات والكلف الخاصة بمحطات العمل (نقاط الإنجاز) من الجدولة والموازنة كما هي مُعّدة مسبقا في وثائق خطة المشروع، ثم بعد ذلك يتم حساب الأوقات والكلف الفعلية التي تمَّت في هذه المحطات، ثم تقوم بمقارنة الفعلي بما خطط له، من أجل معالجة الأخطاء في المحطات القادمة حتى يكون تنفيذها أكثر دقة وأقرب إلى الوقت والكلفة المخطط لها.

ج. التقرير النهائي Final Report: ويـشمل التقريـر النهـائي علـى وصـفٍ لتنظـيم المـشروع وتوضـيحٍ للطـرق المـستخدمة في تخطـيط وتوجيـه المـشروع ومراجعـة شبكات الاتصال ونظم التوجيه وطرق المراقبة والتداخلات بين مجموعات العمل المختلفة .

د. توصيات لتحسين الأداء المـستقبلي Recommendations : وتـشمل التوصـيات المقترحة بهدف تحسين الأداء في المشروعات المستقبلية، وهو ما يـسمى الـدروس المـستفادة Learned Lessons لتقليـل الأخطـاء وتحـسين الأداء في المـشاريع القادمة.

4-10 أدوات الرقابة على المشروع Project Control Tools

أشرنا في جزء سابق مـن هـذا الفـصل بـأنّ الرقابـة كوظيفـة إداريـة في المـشروع تتضمن الرقابة على قياس مستوى التقدم الفعلي في أهـداف المـشروع الثلاثـة: الوقـت، الكلفة والمواصفات ولتحقيق ذلك توجد عدة أدوات مـستخدمة للرقابـة علـى المـشروع نذكر منها:

أولا: جميع أدوات الرقابة المتعارف عليها والتي تستخدم في مراقبـة الانـشطة والوظـائف وقياس الأداء في المنظمات الوظيفية، هي أدوات ومقاييس صالحة للرقابة على المـشروع، ومن تلك الأدوات:

- أدوات رقابة مالية : مثـل الميزانيـة العموميـة، قائمـة الـدخل، قائمـة التـدفقات النقدية، قائمة حقوق الملكية إضافة إلى النسب المالية وعلى رأسها العائـد علـى الاستثمار، العائد على حقـوق الملكيـة، معـدل تحـصيل الـذمم المدينـة، معـدل دوران المخزون ...الخ.

- أدوات رقابة إنتاجية: مثل الرقابة على المواد الخام، الرقابة على المخزون، نقطة التعادل، قياس الإنتاجية، قياس الكفاءةو الفاعلية ونسبة الإشغال، ...الخ وجميعها مقاييس متعلقة بالعملية الإنتاجية.

- أدوات رقابة جودة: مثل خرائط باريتو Pareto Charts وتحليل إشيكاوا أو يسمى السّمكة والعظمة Fish and Bone وخرائط الرقابة الإحصائية Statistical Control Charts ...الخ من أدوات فحص جودة المنتجات وتبيان العيوب فيها.

ثانيا: توجد أدوات أخرى للرقابة على أنشطة المشروع وهي أكثر ملائمة لقياس أهداف المشروع (الوقف والكلفة والمواصفات). وذلك عن طريق قياس مستوى التقدم الفعلي في المشروع وخاصة في الوقت والكلفة، ومقارنته بمستوى التقدم المقدر والمخطط له في الموازنة Budget وجدول المشروع Schedule ومن أهم هذه الأدوات الرقابية:

- القيمة المكتسبة Earned Value
- النسبة الحرجة Critical Ratio

10-4-1 القيمة المكتسبة Earned Value

تعود جذور فكرة تطوير القيمة المكتسبة Earned Value إلى رغبة كل من المقاول والزبون في إيجاد طريقة لقياس مستوى التقدم في المشروع لتحديد المصاريف التي تحملها المقاول وذلك بهدف معرفة حجم الدفعات المالية التي سيحصل عليها المقاول من الزبون ومواعيد تلك الدفعات مع تقدم سير العمل في المشروع وقد كان هناك أربعة طرق لتحديد الدفعات ومواعيدها وهي:

- طريقة 50-50 وباستخدام هذه الطريقة يتم افتراض إن 50% من العمل قد أُنجز عند المباشرة وأنّ 50% سيعتبر منجزا عند إكمال المهمة Task أو المشروع Project وعليه فان نصف قيمة المقاولة يدفع عند المباشرة والنصف الآخر عند الانتهاء والتسليم.

- طريقة 100-0 وهذه الطريقة تفترض أنّ العمل لا يمكن أن يكتمل إلاّ إذا تم إنجازه بالكامل وعليه لا يُدفع أي دفعات للمقاول، وإنما يقبض كامل قيمة المقاولة عند الانتهاء من العمل والتسليم .

- استخدام المدخلات الحرجة Critical Input Use وهذه الطريقة تعتبر أنّ مقياس إنجاز العمل هو استخدام المدخلات الحرجة التي بدونها لا يتم انجاز العمل، مثل حضور سيارة صب الإسمنت إلى موقع المشروع او إحضار آلات تنظيف الحجر للدلالة على الجدية ...الخ أو أن يكون العمل بحاجة إلى مهارات فنية معينة وعندما تحضر هذه الكفاءة تُعتبر مؤشّرا على جدية المقاول في إكمال هذه المهمة أو هذا العمل، وبالتالي يستحق الدفعة المخصصة عن هذا العمل.

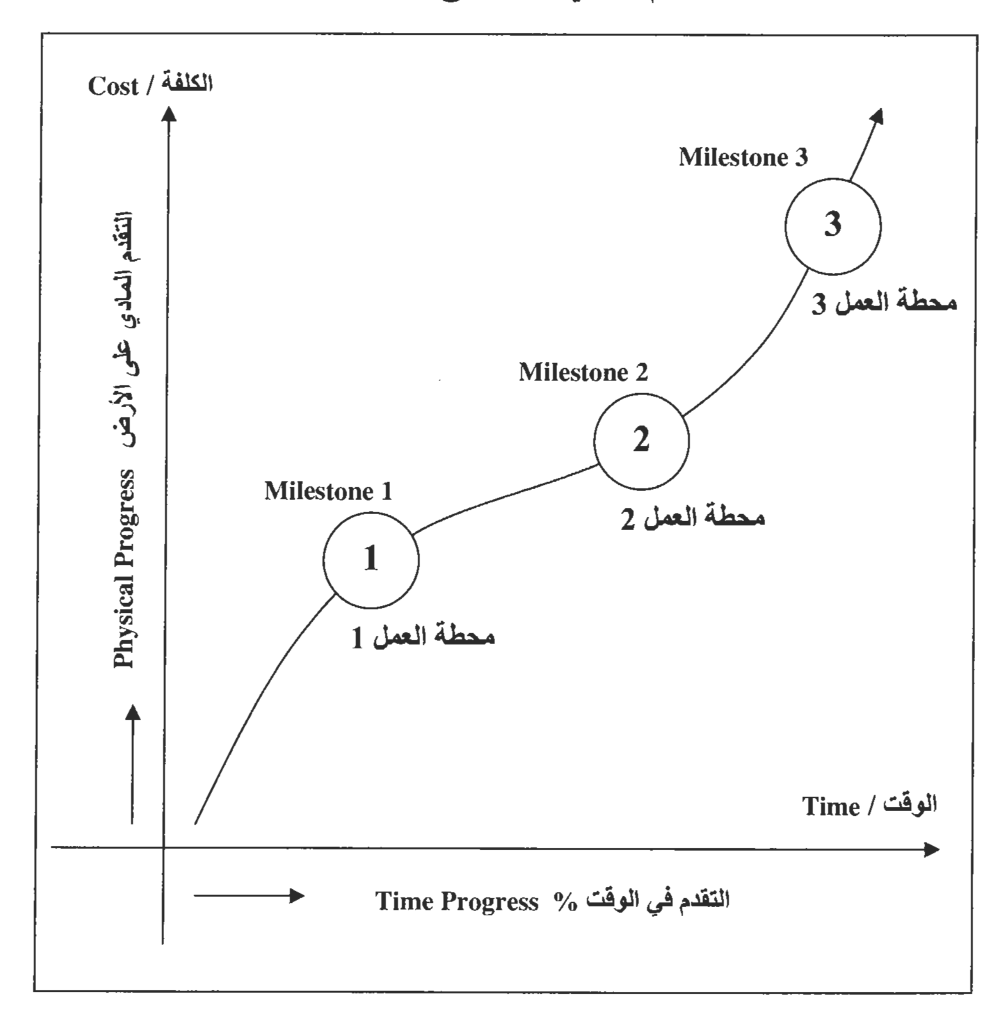
- قانون التناسبية Proportionality Rule باستخدام هذه الطريقة يتم حساب نسبة إكمال العمل Completion Ratio عن طريق المقارنة بين الوقت الفعلي المبذول بالوقت المخطط له حسب الجدول Scheduled Time أو مقارنة الكلفة الفعلية بالكلفة المحسوبة حسب الموازنة Budgeted Cost ويتم تحديد الدفعات المستحقة للمقاول حسب نسبة الإنجاز Performance Ratio.

وقد كان الشكل الأوليّ لقياس التقدم هو منحنى أل Baseline لاحتساب نسبة التقدم في المشروع في كل من الوقت والكلفة وهو ما يسمى ايضا بمنحنى S- curve كما يظهر في الشكل 10-1

شكل 10-1

S – Curve

قياس التقدم الفعلي في المشروع في الوقت والكلفة



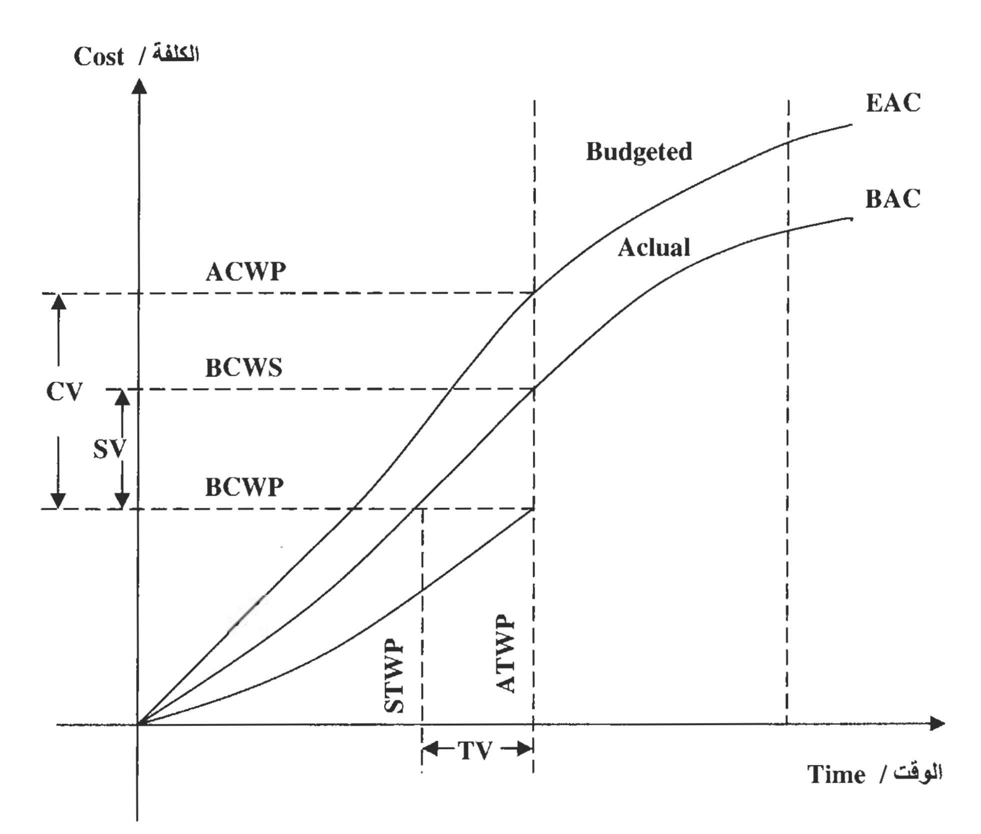
ويلاحظ من الشكل أنه يقوم بقياس التقدم المادي على الأرض عن طريق حساب الكلفة الفعلية مقابل الوقت الفعلي المبذول للوصول إلى إنجاز المحطات الرئيسية Base lines. ومن ثم مقارنته مع التقدم المفترض والمخطط له عن طريق حساب الكلفة المقدرة Budgeted Cost مقابل الوقت المجدول Scheduled Time للوصول

إلى نفس محطات الانجاز Milestones ومـن هنـا تم تطـوير فكـرة القيمـة المكتـسبة Earned Value كم هو موضح في الشكل 10-2

شكل 10-2

القيمة المكتسبة

Earned Value



حيث أن:

BCWP	**: Budgeted Cost Work Performed**	**كلفة العمل المنجز حسب أسعار الموازنة**
BCWS	**: Budgeted Cost Work Scheduled**	**كلفة العمل حسب الوقت المجدول**
ACWP	**: Actual Cost Work Performed**	**الكلفة الفعلية للعمل المنجز**
STWP	**: Schedueled Time Work Performed**	**الوقت المجدول للعمل المنجز**
ATWP	**: Actual Time Work Performed**	**الوقت الفعلي للعمل المنجز**
CV	**: Cost Variance**	**تباين الكلفة**
SV	**: Schedule Variance**	**تباين الوقت المجدول**
TV	**: Time Variance**	**تباين الوقت**

من الشكل أعلاه وتعريف الرموز المرفقة فاننـا نقـوم بحساب الانحـراف في الكلفـة CV والانحراف في الجدول SV و الانحراف في الوقت TV على النحو التالي :

CV = BCWP – ACWP ....10→1

SV = BCWP – BCWS ....10→2

TV = STWP – ATWP ....10→3

BCWP = Actual Time × Budgeted Cost ....10→4

BCWS = Scheduled Time ×Budgeted Cost ....10→5

ACWP = Actual Time × Actual Cost ....10→6

ATWP = Actual Time

STWP = Scheduled Time

مثال 10-1:

توفرت لدينا البيانات الموجودة في جدول 10-1 عن مجموعة أنشطة تتعلق بمهمة Task تسليح وصب الطابق الأول في مشروع إنشائي .

جدول رقم 10-1

بيانات مثال 10-1

Activity رقم النشاط	Description وصف النشاط	Time / day الوقت / يوم		Cost /$ Per day الكلفة / دولار لكل يوم	
		Schedule حسب الجدول	Actual الفعلي	Budget حسب الموازنة	Actual الفعلي
1	صبة النظافة	5	6	50	55
2	تسليح الأعمدة	10	12	120	125
3	صب وسقاية الأعمدة	25	27	60	60
4	تسليح السقف	15	15	150	160
5	صب وسقاية السقف	30	35	80	90

المطلوب:

1. حساب تباين الكلفة CV

1. حساب تباين الجدولة SV

2. حساب تباين الوقت TV

الحل:

تقوم فكرة الحل على حساب التباين في كل نشاط ثم جمع تباينـات الأنـشطة للحـصول على تباين المهمة أو المشروع.ولهذا سوف نقوم بتطبيق الحـل علـى النـشاط رقـم 1 وهـو مرحلة صبة النظافة وبنفس الطريقة يتم تكرار الحل لجميع الأنشطة.

النشاط رقم 1:

$BCWP = 6 \times 50 \quad = 300\ \$$

$BCWS = 5 \times 50 \quad = 250\ \$$

$ACWP = 6 \times 55 \quad = 330\ \$$

$CV = BCWP - ACWP$

$CV = 300 - 330 \quad = -30\ \$$

$SV = BCWP - BCWS$

$SV = 300 - 250 = +50\ \$$

$TV = STWP - ATWP$

$TV = 5 - 6 = -1$ day

وبتطبيق هذه المعادلات على الأنشطة الأخرى نحصل على الاجابة كما في الجدول 10-2

جدول 10 – 2

حل مثال 10-1

Task / المهمة		Time/ الوقت week		Cost/ الكلفة $			Variance / التباين		
Activity النشاط	Description وصف النشاط	STWP	ATWP	BCWP	BCWS	ACWP	CV	SV	TV
1	صبة النظافة	5	6	300	250	330	-30	50	-1
2	تسليح الأعمدة	10	12	1440	1200	1500	-60	-240	-2
3	صب وسقاية الأعمدة	25	27	1620	1500	1620	0	120	-2
4	تسليح السقف	15	15	2250	2250	2400	-150	0	0
5	صب وسقاية السقف	30	35	2800	2400	3150	-350	400	-5
Task	**المهة**	**85**	**95**	**8410**	**7600**	**9000**	**-590**	**810**	**-10**

ملاحظة:

هناك طريقة أخرى لحل المثال وذلك عن طريق حساب BCWP لكل نشاط ثم جمعها للأنشطة الخمسة للحصول على قيمتها للمهمة ككل، ونفس الطريقة نحسب BCWS و ACWP للمهمة ككل ثم نطبق معادلات 1→10 , 2→10 , 3→10 للحصول على التباينات المطلوبة CV ، SV، TV.

10-4-2 النسبة الحرجة Critical Ratio

وهي مقياس جيد لقياس سلامة التقدم الفعلي في المشروع، أو كما يقال بأنها أداة لفحص صحة المشروع Project Health . وتتكون النسبة الحرجة من جزأين هما:

أ . **الجزء الأول**: ويسمى مؤشر أداء الوقت Time Performance Indicator (TPI) ويمثل نسبة التقدم الفعلي على الأرض في وقت تنفيذ المشروع ومقارنتة بالوقت اللازم لتنفيذ نفس العمل حسب ما هو مذكور في الجدول، ويتم حساب TPI على النحو التالي:

$$TPI = \frac{ATWP}{STWP} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 10 \rightarrow 7$$

ب .**الجزء الثاني**: ويسمى مؤشر أداء الكلفة Cost Performance Index (CPI) , ويمثل نسبة الكلفة للعمل المنجز كما هو مقدر في موازنة المشروع إلى الكلفة الفعلية لهذا العمل على أرض الواقع، ويحسب على النحو التالي:

$$CPI = \frac{BCWP}{ACWP} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 10 \rightarrow 8$$

ثم بعد ذلك يتم حساب النسبة الحرجة Critical Ratio (CR) والتي هي حاصل ضرب مؤشر أداء الوقت TPI في مؤشر أداء الكلفة CPI ويتم التعبير عن ذلك رياضيّا بالمعادلة التالية:

$$CR = TPI \times CPI$$

$$= \frac{ATWP}{STWP} \times \frac{BCWP}{ACWP} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 10 \rightarrow 9$$

مثال 10-2:

بالرجوع إلى المثال السابق 10-1 المطلوب حساب النسبة الحرجة للأنشطة الخمسة ثم رسم خريطة النسبة الحرجة للأنشطة.

حساب النسبة الحرجة للنشاط رقم 1

$$TPI = \frac{ATWP}{STWP} = \frac{6}{5} = 1.2$$

$$CPI = \frac{BCWP}{ACWP} = \frac{300}{330} = 0.909$$

$$CR = TPI \times CPI$$

$$CR = 1.2 \times 0.909 = 1.0908$$

ثم يتم بعد ذلك حساب النسبة الحرجة للأنشطة الأخرى بنفس الطريقة والنتائج كما هي في جدول 10-3 .

جدول 10 – 3

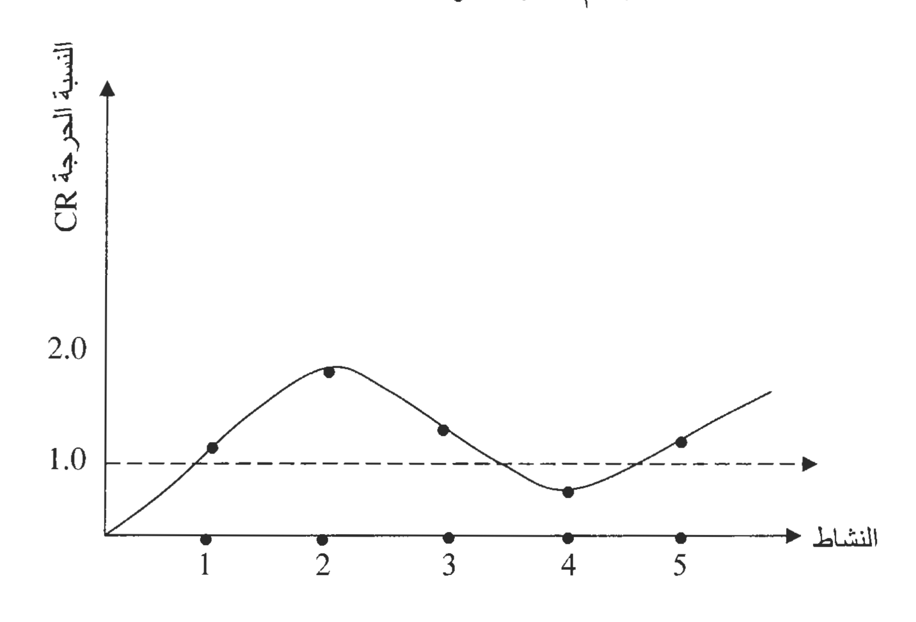
حلّ مثال 10–2

Activity	Description	STWP	ATWP	BCWP	ACWP	TPI	CPI	CR
1	صبة النظافة	5	6	300	330	1.2	0.91	1.09
2	تسليح الأعمدة	10	12	1440	1500	1.2	0.96	1.15
3	صبة الأعمدة	25	27	1620	1620	1.08	1.0	1.08
4	تسليح السقف	15	15	2250	2400	1.0	0.94	0.94
5	صبة السقف	30	35	2800	3150	1.17	0.89	1.04

بعد ذلك يتم رسم خريطة النسبة الحرجة Critical Ratio Chart والنتيجة موضحة في الشكل 10-3

شكل 10-3

رسم النسبة الحرجة للمثال 10-2



5-10 خصائص نظام الرقابة الناجح Characteristics of Succesful Control System

حتى يكون نظام الرقابة في المشروع ناجحاً، فإنّه يجب أن يتمتع بالخصائص التالية:

1. أن يتمتع بالمرونة، والقدرة على تقبل التعديلات القادرة على قياس العناصر الناتجة عن المتغيرات البيئية .

2. أن يكون فاعلا من حيث الكلفة، بمعنى أن لا تكون الكلفة المدفوعة لتطبيقه أعلى من الفوائد المتوقع حصولها من استخدامه.

3. أن يكون مفيدا فعلا، بمعنى أنّه قادر على تلبية الحاجات الحقيقية للمشروع عند استخدامه .

4. أن يعمل بطريقة منتظمة وفي الوقت المناسب، حتى يحقق الرقابة في اللحظة الزمنية المطلوبة .

5. إذا تم استخدام حسّاسات Sensors أو شاشات مراقبة Monitors أو ساعات قياس Gauges، فإنّها يجب أن تكون دقيقة وتؤدي وظائفها بنجاح ضمن الحدود المطلوبة منها، وبما يحقق أهداف المشروع ويرضي الزبون .

6. أن يكون بسيطاً بعيداً عن التعقيد.

7. أن يكون سهل الصيانة .

8. أن تكون نتائجه قابلة للتوثيق وتُمكّن المستخدم من العودة للأرقام والبيانـات عنـدما يحتاجها.

6-10 نظام الرقابة المتوازن Balanced Control System

حتى يكون نظام الرقابة في المشروع متوازنا فإنّ هناك مجموعة من الـشروط يجـب أن تتوفر فيه:

1. عدم المبالغة في الاسـتثمار في نظـام الرقابـة حتـى لا تتآكـل العائـدات المتحققـة منه.
2. أن يكون نظـام الرقابـة مُوجّـه إلى تـصحيح الأخطـاء أكثـر ممـا يكـون لتوجيـه العقوبات .
3. أن تمارس الرقابة من خلاله بالحد الأدنى الذي يسمح بتحقيق الأهداف .
4. أن نأخذ بعين الاعتبار أثناء تطوير النظام بأنّه كلّما زاد مستوى الرقابة فإنّ ذلك يؤدي إلى تراجع أنشطة الابتكار وتراجـع الإبـداع، وحـصول جمـود في العمـل، الأمر الذي يعيق تطور المشروع ووصوله لأهدافه، لأنّ الرقابة المبالغ فيها عـدوة الابتكار .
5. أن يكون نظام الرقابة قادراً على القيام بالرقابة على المشروع في ثلاثة أوجه:

أ. مراجعة التقدم في المشروع Progress Review للتأكد من سيره نحـو تحقيـق أهدافه.

ب. تقييم وإعـادة توزيـع الكـوادر البـشرية والكفـاءات علـى أنـشطة المـشروع Personnel Reassignment

ج. مراقبة مدخلات المشروع والمـوارد المـستخدمة في تنفيـذه Control of input Resources

10

اسئلة الفصل

1. عرف الرقابة Control وفرق بينها وبين المراقبة Monitoring .

2. اذكر بعض العوامل التي تؤدي إلى تأخر وقت تنفيذ الأنشطة في المشروع وتحتاج معها إلى رقابة على الوقت؟

3. اذكر بعض العوامل التي تؤدي إلى ارتفاع كلفة تنفيذ الأنشطة وتحتاج معهـا إلى رقابـة على الكلفة ؟

4. اذكر بعض العوامل التي تؤدي إلى انحراف المواصفات عما هو مخطط لـه في المـشروع وتحتاج معها إلى رقابة على المواصفات ؟

5. لماذا نحتاج إلى رقابة على الموارد البشرية في المشروع وكيف يتم ذلك ؟

6. ما هي الأسئلة المفترض أن يسألها مدير المشروع لنفسه حتى يحدد نوع الرقابة الملائمة في المشروع ؟

7. تعتبرالرقابة اللاحقة موجهة نحو المستقبل، اشرح ذلك ؟

8. اشرح بالرسم فكرة القيمة المكتسبة، وما هي جذور فكرة تطويرها ؟

9. توفرت لديك البيانات التالية عن عملية دهان أحد المباني:

Activity	Description	Time / Day		Cost /$ / day	
		Schedule	Actual	Budget	Actual
1	حفّ الجدران	8	10	100	120
2	المعجونة	20	16	150	150
3	دهان الأساس	12	14	80	70
4	الدهان النهائي	10	8	60	80

المطلوب:

1. حساب معامل التباين للكلفة CV ومعامل التباين للوقت TV ومعامل التباين للجداول SV لكل نشاط من الأنشطة وللمهمة ككل ؟
2. حساب مؤشر أداء الوقت TPI ومؤشر أداء الكلفة CPI لكل نشاط ولعملية الدهان ككل؟
3. احسب النسبة الحرجة Critical Ratio للأنشطة مع رسم خريطة توضيحية لذلك ؟

11

الفصل الحادي عشر

إنهــاء المشـــروع

Project Termination

الأهداف الدراسية للفصل

بعد دراسة هذا الفصل، يؤمّل أن يكون القارئ قادرا على:

1. معرفة الأسباب التي تؤدي إلى إنهاء المشروع:
   - أسباب تكنولوجية
   - أسباب اقتصادية
   - أسباب أخرى
2. معرفة طرق إنهاء المشروع
   - إنهاء المشروع بالإطفاء **Extinction**
   - إنهاء المشروع بالإلحاق **Addition**
   - إنهاء المشروع بالتكامل **Integration**
   - إنهاء المشروع بالتجويع **Starvation**
3. معرفة خطوات إنهاء المشروع
   - عملية القرار **Decision Process**
   - تطبيق الإنهاء **Implementing Termination**
   - إعداد التقرير النهائي **Final Report**

الفصل الحادي عشر
إنهاء المشروع
Project Termination

1-11 تمهيــــد

11

يقال أنّ المشروع قد انتهى عندما يتوقف العمل الأساسي (الجوهري) في المشروع، أو يتم إبطاؤه للدرجة التي لا يحصل معها تقدم في عمل المشروع لاحقا، أو عندما يحصل تأخير في عمل المشروع نتيجة تحويل موارد المشروع وتوظيفها في مشاريع أخرى في الشركة الأم، بمعنى أنّه لم يعد مهما أو في دائرة اهتمام الإدارة العليا للمنظمة الأم.

2-11 العوامل التي تؤدي إلى إنهاء المشروع Factors for Project Termination

في دراسة نفذها (Balachandra and Raelin,1980) أظهرت النتائج أنّ أسباب إنهاء المشروع يمكن تصنيفها في أربعة مجموعات:

1. عوامل تكنولوجية (تقنية) Technological Factors وتتضمن:

أ. احتمال ضعيف لتحقيق الأهداف التقنية (التكنولوجية) المتوقعة من المشروع.

ب. وجود مشاكل تكنولوجية (تقنية) لا يمكن للمهارات المتواجدة (المتوفرة) في المشروع أن تحلها أو تسيطر عليها.

ت. تحويل الاهتمام لمشاريع أخرى تحتاج إلى تكنولوجيا جديدة أو إلى تمويل لأبحاث ابتكار ينتج عن ذلك تقليل الاهتمام بالمشروع الحالي.

2. عوامل اقتصادية **Economic Factors** وتتضمن

أ. انخفاض أرباح المشروع وتدني العائد على الاستثمار فيه.

ب. ارتفاع كلفة تنفيذ وتطوير المشروع.

3. عوامل تسويقية **Marketing Factors** وتتضمن:

أ. إمكانية ضعيفة لتسويق المشروع أو مخرجاته.

ب. تغير في احتياجات السوق (وجود بدائل).

ت. اشتداد التنافس وتفوق المنافسين.

4. عوامل أخرى:

أ. الوقت الطويل الذي سيستغرقه المشروع لتحقيق نتائج اقتصادية إيجابية.

ب. تأثير المشروع السلبي على المشاريع الأخرى في حال استمراره.

ت. عدم القدرة على المضي في المشروع إذا ظهرت براءات اختراع لآخرين تمنع الاستمرار به.

وفي دراسة أخرى أجراها (Buell,1967)، ونتيجة لقلّة المعلومات المتاحة، فقد أثار مجموعة كبيرة من الأسئلة، للإجابة عليها حتى يتقرر هل يستمر المشروع أم هل يتم إنهاؤه. ومن أهم هذه الأسئلة:

1. هل ما زال المشروع متسقا مع أهداف المنظمة الأم؟.
2. هل الإدارة مهتمة بدرجة كافية بهذا المشروع وإكمال تنفيذه؟.
3. هل يشكل المشروع إضافة تقنية (تكنولوجية) جديدة للشركة؟.
4. هل سيحقق المشروع أهدافه في الوقت والكلفة والمواصفات؟.
5. هل لدى المنظمة المهارات اللازمة لإكمال المشروع؟.
6. هل لا زال فريق المشروع متحمس لنجاح المشروع؟.
7. هل سيحقق المشروع العائد المالي (الربح) المرجوّ منه؟.
8. هل المخاطر المحتملة ممكن أن تَعْصف بالمشروع وتعيقُ إكماله؟.
9. هل سيقبل الزبون المشروع ويوافق على استلامه؟
10. هل يوجد سوق لتصريف مخرجات المشروع (سلعة أو خدمة)؟
11. هل الظروف البيئية المحيطة بالمشروع ستساعد على إنجاز المشروع كما خُطّطَ له؟.

3-11 طرق إنهاء المشروع Termination Methods

1-3-11 الإنهاء بالإطفاء (الإنقراض) Termination By Extinction

و يحصل هذا النوع من الإنهاء في الحالات التالية:

أ. إذا نجح المشروع ووصل إلى أهدافه كأن يتم تطوير منتج ويُقْبل عليه الزبائن، أو أنْ يتم إنهاء بناية ويقبلها المشتري، أو أنْ يتم تركيب برمجيات في شركة وتعمل بنجاح ترضى عنه الشركة.

ب. إذا لم ينجح المشروع أو حصلت ظروف بيئية أبطلت المشروع كأن يتم تطوير دواء ويفشل في المعالجة الفاعلة، أو أنْ يكون للمشروع (المنتج) الذي تم تنفيذه بدائل أفضل، أسرع، أرخص، أجمل، أو أن تكون كلفة المشروع مرتفعة جدا أو أن يحتاج المشروع لوقت طويل حتى يحقق الأداء المرغوب.

ت. إذا حصلت تغيرات بيئية تؤدي إلى قتل المشروع مثل انفجار مكوك الفضاء تشالنجر الذي أدّى إلى إيقاف مشاريع إطلاق مركبات الفضاء الأمريكية لبعض الوقت، أو عندما حصل تصاعد غير طبيعي في كلف المواد والتكنولوجيا المتعلقة بسباق السيارات أدّى إلى توقف سباقي فورملا ون Formula Oneوإندي كار Endy Car للسيارات في إحدى الدورات.

ث. الإنهاء بالقتل العمد Murder: وتتراوح الأسباب التي تؤدي إلى إعدام المشروع مع سبق الإصرار بين الاغتيال السياسي للمشروع والذي يمكن أن يحدث عندما تكون الإدارة العليا للمنظمة الأم غير مقتنعة باستمرار المشروع (كأن يحصل

خسائر في المشروع) أو أن تندمج الشركة مع شركة أخرى، ويصبح هذا المشروع فائض وخارج أهداف المنظمة الجديدة.

11-3-2 الإنهاء بالإضافة (الإلحاق بالمنظمة الأم) Termination By Addition

عندما ينجح المشروع ويحقق أهدافه، يتم مأسسته Institutionalizing بحيث يصبح جزء رسمي Formal Part من المنظمة الأم، مثال على ذلك عندما يكون لـدينا مـشروع تطوير قسم أعمال الكترونيـة (E-business) في كليـة الأعمـال (أو كليـة العلـوم الماليـة الإدارية) فإنه في المراحل الأولى يكون ملحق بقسم إدارة الأعمال مـثلا، وعنـدما يتطـور المشروع وينمو ريشة بنجاح وتقتنع الجامعة بأنه مـشروع نـاجح وذو جـدوى، فإنـه يـتم اعتماده كقسم مستقل في الكلية، وفي هذه الحالة يتوقف عن كونه مشروع ويصبح جزءاً من المنظمة الدائمة. ويتم تحويل أملاكه من موجـودات ومـوارد إلى مـلاك المنظمـة الأم. ويتم ربط هذا الجزء (المشروع سابقا) إلى الهيكل التنظيمي للمنظمة الأم (الدائمة). مثـال آخر، إذا نجح مشروع البحث والتطوير لدواء جديـد في شـركة صـناعة أدويـة في تطـوير دواء ناجح، فإن الشركة قد تحوّل هذا المشروع إلى قسم بحث وتطوير دائم في الشركة.

11-3-3 الانهاء بالتكامل Termination By Integration

وتعتبر هذه الطريقة هي الأكثر شيوعا في التعامل مع المشروع عندما ينجح ويحقـق أهدافه، ولكنها بنفس الوقت تعتبر الطريقة الأعقد في إنهـاء المـشروع لأنّ هـذه الطريقـة تطلب التصرف بالأملاك، والتجهيزات والمواد والأفراد والوظائف في المـشروع المنتهـي، وتوزيعهـا علـى العناصـر القائمـة في المنظمـة الأم. وعمليـة التكامـل الناجحـة تتطلـب الإجابة على أسئلة معينة حتى يتم إلحاق وتكامل أجزاء المشروع المنتهي مع المنظمـة الأم مثل:

أ. فريق المشروع : Project Team أين سنذهب بفريق المشروع؟ وهنا يمكن أن يُلحق كل عضو أو مجموعة بالقسم الذي يتناسب مع اختصاصه أو أن يبقى فريقاً مستقلاً في خدمة قسم المشاريع في المنظمة الأم.

ب. التصنيع Manufacturing : هل التدريب مكتمل لفريق التصنيع؟ هل المواد التي تشكل مدخلات متوفرة وهل المواقع الصناعية متوفرة وجاهزة للعمل؟.

ت. المحاسبة والتمويل Account and Finance: هل أُغلقت حسابات المشروع وتم تدقيقها؟ حتى يتم تحويل الطاقم إلى قسم المحاسبة في المنظمة الأم.

ث. الهندسة Engineering : هل جميع الرسومات Drawings للمشروع كاملة وفي الوقت المطلوب؟ هل كل العمليات وإجراءات التغيير مفهومه؟

ج. هذا بالإضافة إلى أسئلة متشابهه تتعلق بنظام المعلومات وقاعدة البيانات والبرمجيات المتعلقة بها واختيار هذه الأنظمة، والتسويق والشراء والتوزيع والأمور القانونية... الخ

4-3-11 الإنهاء بالتجويع والاهلال Termination By Starvation

هذه هي الطريقة الرابعة والأخيرة من طرق إنهاء المشروع، وبعض الخبراء لا يعتبرون هذه الطريقة من طرق إنهاء المشروع، وتسمى هذه الطريقة ايضا الإهلاك البطيء بتقليل الموازنة Slow Starvation by Budget Decrement ويتم عن طريقها الاعتداء على المبالغ المرصودة بتخفيضها عما هو مقرر لها، حتى يحصل إهلال بطئ وتدريجي للمشروع، وفي بعض الأحيان تستمر التخفيضات في الموارد المخصصة للمشروع بطريقة تهلكه ولكن لا تجعله يموت لأن هناك مصلحة للشركة الأم بأن يبقى المشروع قائما قانونيا ورسميا ولكنه ميت فعليا، لأن الإعلان عن إنهاء المشروع أو عن وفاة المشروع قد يؤثر على سمعة الشركة، وفي هذه الحالة يتم الإبقاء على فرد أو أكثر

لمتابعة المشروع حتى يقال أنّ المشروع قائم ولكن لا يحصل تقدم فيه، بـدلا مـن أن يقـال أنّه توقف ومات.

4-11 عملية إنهاء المشروع Termination Process

تمر عملية إنهاء المشروع بثلاثة مراحل: أولها عملية القرار ويتم فيها الإجابـة علـى سؤال هل يتم الإنهاء أم لا؟، فإذا كان الجواب نعم، تـأتي المرحلـة الثانيـة وهـي عمليـة تنفيذ الإنهاء ثم تأتي بعدها المرحلة الثالثة وهي كتابة تقرير عملية الإنهاء.

1-4-11 عملية القرار: Decision Process

هناك نماذج محوسبة تستخدم للمساعدة في الوصول إلى قرار حول عملية الإنهاء، وهذه النماذج تقع تحت تصنيفين:

1. الدرجة التي ينجح تصنيف المشروع عند إخضاعه لمجموعة من العوامل المرتبطة بنجاح المشروع أو فشله.
2. الدرجة التي يلبي فيها المشروع الغايات ومجموعة الأهداف التي أُنشئ من أجلها.

وقـد طـور (Shafar and Mantel, 1989) نمـوذج للمـساعدة في اتخـاذ قـرار بخصوص إنهاء المشروع اسمه نظـام دعـم القـرار Decision Support System والـذي يعتمد على نموذج العلاقات الموزونة للعوامل المقيدة لاتخاذ القرار ويتم من خلالـه جمـع البيانات عن المشروع نفسه وعن المنظمة الأم وعن البيئة التي يعمل بهـا المـشروع، وهـذه البيانات تستخدم في تحديـد الأوزان والـدرجات الـتي تمـنح لكـل عامـل مـن العوامـل،

وتكون هي مدخلات نموذج دعم القرار كما هو موضح في الشكل 11-1، وفيه يتم معالجة البيانات بالخطوات التالية:

1. جمع البيانات والمعلومات عن البيئة الخارجية ويسمى نظام المعلومات الخارجية External Information System.
2. جمع البيانات والمعلومات عن البيئة الداخلية ويسمى نظام المعلومات الداخلية Internal Information System.
3. جميع البيانات الخارجية والداخلية يتم تخزينها في قاعدة البيانات الخاصة بنظام دعم القرار.
4. ثم إخضاع البيانات لقوانين وعوامل الإنهاء والنتيجة أنّ القرار سيكون واحد من ثلاثة احتمالات هي:

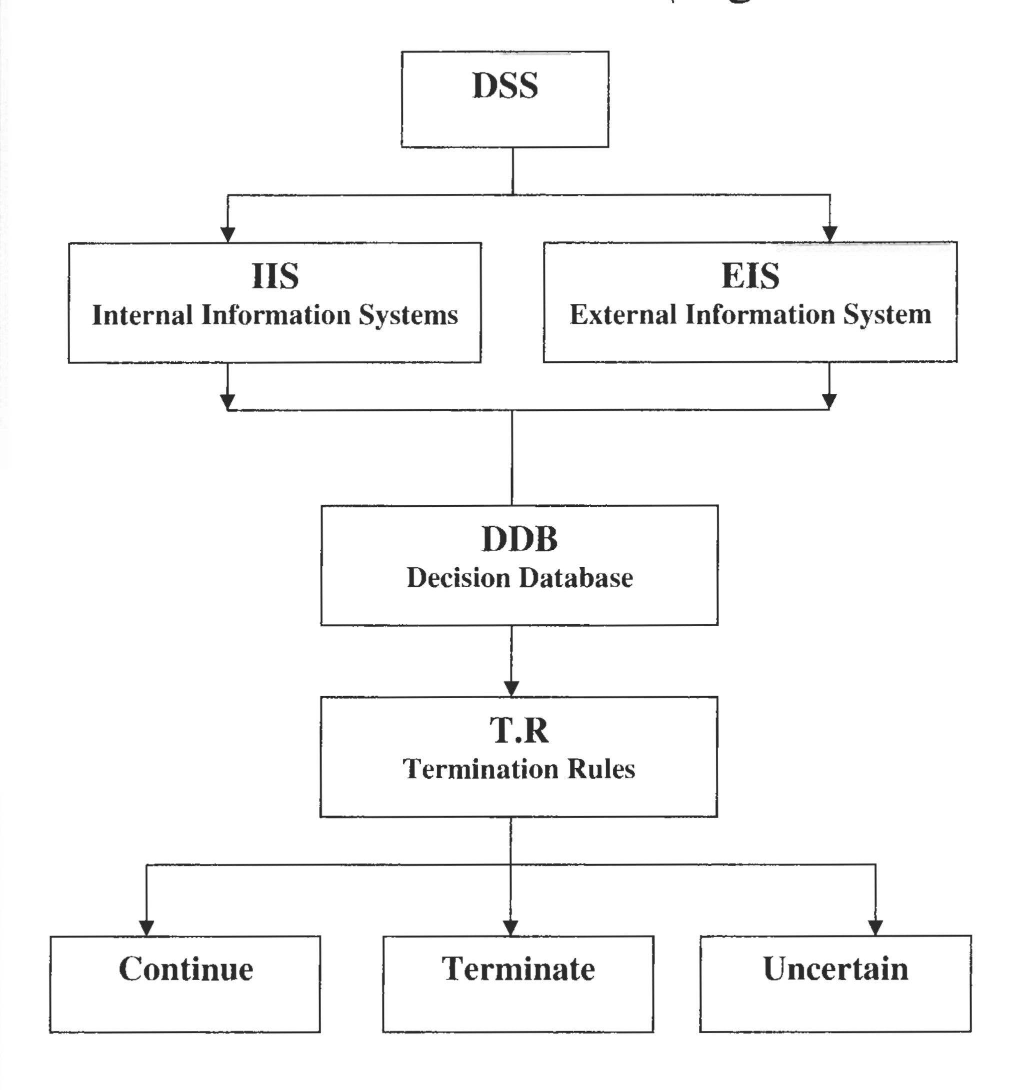
أ. الاستمرار بالمشروع Continue وهنا يتم الاستمرار بالعمل في المشروع حتى يتم إكماله.

ب. إنهاء المشروع Terminate وهنا سيتم تطبيق إنهاء المشروع.

ت. غير مؤكد Uncertain وفي هذه الحالة نحتاج إلى تطبيق تحليل الحساسية Sensitivity Analysis لاختيار الاستمرار أو الإنهاء.

شكل 11-1

نموذج دعم القرار Decision Support System



المصدر: الشكل نقل وتبسيط عن نموذج Shafar and Mantel

Shafar. S. M. and S. J. Mantel, Adicision Support System for the Project Termination, Project Management Journal, Jun, 1989.

11-4-2 تطبيق الإنهاء Implement Termination

وتتم عملية التنفيذ عن طريق أداء مدير المشروع لواجباته التالية:

1. إكمال كل الأعمال المتبقية وبضمنها أعمال المقاولات الفرعية (مقاولات الباطن).
2. وضع إشارة وملاحظة حول قبول الزبون للمشروع تفيد بأنّ المشروع قد تم إكماله وإنجازه وتوريده للزبون الذي قام باستلامه.
3. اكمال الوثائق اللازمة ومن ضمنها وثائق تقييم المخرجات، وتجهيز التقارير النهائية للمشروع.
4. الدفعات النهائية: تجهيز الفواتير النهائية للمشروع وإرسالها للزبون بهدف تحصيل الدفعات المتبقية في المشروع.
5. إعادة توزيع الأصول (الموجودات): سواء كانت تتعلق بالأفراد، المواد، التجهيزات والماكنات وأيّ موارد أخرى إلى مواقعها المناسبة في المنظمة الأم.
6. المراجعة القانونية: ملف براءات الاختراع، وأرشيف الوثائق والإتفاقيات والعقود.
7. الملفات والسجلات: تحديد السجلات التي سيتم الاحتفاظ بها مثل التقارير اليدوية والأعمال الورقية وحفظها في مكان آمن عندما تحتاجها المنظمة الأم.
8. المتابعة والدعم: ما هي الأمور المطلوبة لمتابعة المشروع في فترة الكفالة، قطع الغيار، الخدمات، الصيانة... الخ

11-4-3 اعداد التقرير النهائي Final Report

تقرير المشروع هو تاريخ المشروع، وهو خلاصة واقعية عن المشروع Compendium توضح ماذا تم عمله بطريقة صحيحة وماذا تم عمله بطريقة خاطئة، وكيف تم حمل المشروع من الفكرة إلى الواقع وكيف تمت إدارته ابتداءً من خطة المشروع وموازنة المشروع وأوامر التغيير الخاصة بالمشروع، باختصار إنّه قصة المشروع التي تغطي العناصر التالية

1. أداء المشروع Project Performance: مقارنة ما تم تحقيقه (التقييم النهائي) بما هو مطلوب تحقيقه (مقترح المشروع).
2. الأداء الإداري Administrative Performance : مراجعة الممارسات الإدارية، ومن أدى بطريقة جيدة، من اجل اعلاء هذه الممارسات، ومن أدّى بطريقة سيئة من أجل تصحيح ذلك مستقبلا.
3. الهيكل التنظيمي Organizational Structure : التقرير النهائي يجب أن يتضمن ملاحظات حول كيف ساعد الهيكل التنظيمي في تقدّم المشروع بشكل ناجح، أو كيف شكّل إعاقة في بعض الأحيان.
4. فريق المشروع Project Team : وهنا يتم الإشارة إلى الكفاءات والمهارات المتوفرة في فريق المشروع أو بعض أفراد الفريق، كما يتم الإشارة لبعض الأفراد الذين كان أداءهم دون المستوى المطلوب. إضافة إلى شكل الاتصال والتعاون بين أفراد الفريق.
5. الإدارة التقنية (التكنولوجية) للمشروع Project Technical Management : تعتمد مخرجات المشروع بشكل كبير على المهارات في التنبؤ والتخطيط وإعداد الموازنات والجدولة وتخصيص الموارد وإدارة المخاطر والمراقبة على المشروع.

6. الدروس المستفادة Learned Lessons: وتتضمن تحديد قصص النجاح من أجل أن تكون مرجعيه للإقتداء بها، وتحديد الأخطاء القاتلة حتى يتم تجنبها في المشاريع المستقبلية.

7.التحسينات المستقبلية Future Improvement: وتتضمن النتائج والتوصيات التي تساعد في إحداث التحسين في المشاريع المستقبلية.

أسئلة الفصل

1. اشرح النتائج التي توصلت لها دراسـة (Balanchandra & Raelin,1980) عـن أسباب إنهاء المشروع؟
2. متى يتم إنهاء المشروع بالإطفاء (الانقراض)؟
3. اشرح كيف يتم إنهاء المشروع بالإضافة (الإلحاق)؟
4. لماذا تقوم بعض الشركات بتجويع وإهلاك بعض المشاريع ولكن مع إبقائه قائماً قانونياً؟
5. عدد خطوات مرحلة تطبيق إنهاء المشروع؟
6. ما هي العناصر التي يغطيها التقرير النهائي المشروع؟

المراجع

- أبو صالح، محمد صبحي، 2001، الطرق الاحصائية، الطبعة الثانية، دار اليـازوري للنشر، عمان، الأردن.
- تيم فائز، 2011، مبادئ الادارة المالية، الطبعة الثانية، إثراء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- الجبوري، عبد الـرحمن شـاكر، 2008، إدارة المـشاريع، الطبعـة الأولى، دار المنـاهج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- جامعة القدس المفتوحة،1996، إدارة المشاريع، رقم الإيداع 460/ 1996.
- ربيع صـادق دحـلان، 1988،" الاتجاهـات المعاصـرة في إدارة المـشروعات العامـة: التحول إلى القطاع الخاص "، الطبعة الأولى، دار البلاد للطباعة والنشر، جدة.
- السالم، مؤيد سعيد، 2008، نظرية المنظمة: الهيكل والتـصميم، الطبعـة الثالثـة، دار وائل للنشر، عمان، الاردن.
- عباسي، غالب، 1995،" أساسيات إدارة المشاريع المتكاملة "، عمان: المطابع المركزية.
- القطامين، أحمد، 2002، "الإدارة الإستراتيجية: مفاهيم وحـالات تطبيقيـة"، الطبعـة الأولى، دار مجدلاوي للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- شركة الرؤية للاستشارات الاقتصادية والإدارية، 2008، دراسة جدوى اقتـصادية: إنشاء قرية شبابية في العقبة.

- Avots, Ivars " Making Project Management Work: The Right Tools For The Wrong Project Manager," S.A.M. Advanced Management Journal , vol. 40: (Autumn, 1975), pp. 20-26.
- Balachandra, R, and A. J Raelin. "How to Decide When to Abandon a Project." Research Management July 1980.
- Barnes, Lewis B.1971, " Project Management & the Use of Authority: A Study of Structure, Role, and Influence Relationships in Public and Private Organizations." Ph.D.Dissertation, University of Soutthern California.
- Block, R.1983.The Politics of Project. New York, NY: Yourdon Press.
- Buell, C.K. When to Terminate a Research and Development Project. Research Management, July 1967.
- Burke, R., 2003 "Project Management & Control Techniques", 4 rd e.l., John Wiley.
- Capper, Richard. 1998. A Project – by-Project Approach to Quality Hamp – Shire, England: Gower Publishing Limited. (ISBN 0566079259).
- Chapman, C., and S Ward, 2003 "Project Risk Management: Processes, Techniques and Insights", 2nd Ed., John Wiley.
- Christensen, P, J., & Rydberg, J. 2001 "Overcoming Obstacles." PM Network, November.
- Cleland, D. I. 1997 "Team Building: The New Strategic Weapon." PM Network, January.
- Daft, Richard L, 2006, "The New Era of Management", International Edition, Thompson, South Western.
- D.I. Cleland, 1983 "Project Stakeholder Management," in D.I. Cleland and W.R. King, eds., Project Management Handbook (New York: Van Nostrand Reinhold,: 275-301.
- Drucker, Peter: Project Plan, Readers Digest, March 1998, p. 49.

- Evans, J.R., & D.L.Olson,1998, Introduction to Simulation and Risk Analysis. Upper Saddle River, NJ: Perntce – Hall.
- Galbraith, Jay R.1971" Matrix Organization Designs How to Combine Functional and Project Forms, "Business Horizons, February.
- Goetch, David and Stanley, Davis, 2006 "Quality Management": Introduction to Total Quality Management for Production, Processing and Services, Fifth Edition, Prentice Hall.
- Graham, Robert J. and Randall L.Englund. 1997. Creating an Environ ment for Successful Projects.San Francisco, CA: Jossey-Bass Publishers. (ISBN 0-7879-0359-0.)
- Gray, C.F. and E.W. Larson, 2003 "Project Management: The Managerial Approach, "2nd. E.D., McGraw – Hill, Irwin.
- Gray, J. L. and F. A. Starke, 1980, Organizational Behavior, 2nd edition, Columbus A Bell & Howell Co.
- Grey, Stephen. 1995. Practical Risk Assessment for Project Management Chichester, England: John Wiley & Sons, Ltd. (ISBN 0.471- 93979-X).
- Harrison, F. L., 1983. Advanced Project Management Hants, England: Gower.
- Haynes, Marion E.1989. Project Management: From Idea to Implementation Los Altos, CA: Crisp Publications (ISBN 0-931961-75-0).
- Hertz, D.B., & H.Thomas 1983.Risk Analysis and Its Applications.New York: Wiley.
- Heizer Jay, Barry Render 2006 "Operation Management" Eight Edition, Pearson education, 07458.
- Hiltz, Mark J.1994. Project Management Hand book of Checklisits Valumw 1: Conceptual / Definition and Project Initiation Ontario, Canada: Mark- Check Publishing. (ISBN 0-9697202-2 X).
- H.J. Thamhain, "Developing Project Management Skills," Project Management Journal, 23, 3(1991) 39-53.

- Hodge, B.J WP. Anthony, and L. M.Gales. 1993, Organizational Theory: a Strategic Approach, 5th ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice- Hall.
- Hormozi, A.MM (eds), 2000 " The Project Life Cycle: The Termination Phase," S.A.M. Advanced Management Journal, vol.65, issue 1.
- J. K. Pinto and O. P. Kharbanda, 1995, Successful Project Managers: Leading Your Team to Success (New York: Van Nostrand Reinhold.
- Johnston, Andrew k. 1995. A Hacker's Guide to Project Management. Oxford, England: Butterworth- Heinemann Ltd.(ISBN 0-9506-2230-X).
- Kerzner. Harold, 1995, Project Management: A system Approach to Planning , Scheduling & Controlling, 5th Edition, Van Nostrand Reinhold, New York.
- Kerzner, H, 1998, Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling, 6th ed.New York: Wiley.
- Kerzner, H., 2006, "Project Management: A System Approach to Planning Scheduling, and Controlling ", 9th.Ed. John Wiley.
- Lewis, Jasem P.1995.Project Planning, Scheduling & Control. Chicago, IL: Irwin. (ISBN 1-55738-869-5).
- Mantel, S.J.,(eds), 2007"Project Management in Practice," 3rd.ed..John Wiley.
- Meredith, J.R, and S.J. Mantel, Jr, 2006 "Project Management: A Managerial Approach,"6th ed., John Wiley.
- Meredith J.S.M. Shafer, & E., 2002 Turban Quantitative Business Modeling, Cincinnati: South – Western.
- Moder, J; Phillips. C; and Davis, E,1983, Project Management with CPM PERT and Precedence Diagramming, 3rd Ed, Van No strand Reinhold Company, New York, U.S.A.
- Neuman , k, and Zimmermann, J., "Procedures for resource Leveling and Net Present Value Problems in Project Scheduling " European Journal of Operational Research, vol. 127, 2, 2000.

- Thamhain, H. J., and D. L. Wilemon. "Conflict Management in Project Life Cycles", Sloan Management Review, Summer 1975.
- Thompson, C., "Intermediate Performance Measures in Engineering Project" Proceedings of the International Confernce on Management of Engineering and Technology, Portland, OR, July 270-031, 1997.
- Thomsett, R.1993. Third Wave Project Management. Englewood Cliffs, NJ: Yourdon Press Computing Series.(ISBN 0- 13-915299-7).
- Wheelen, Thomas and David Hunger 2006, "Strategic Management and Business Policy", Eighth Edition, Pearson Education, 07458.
- Wysocki K.Robert, Robert Beck , Jr and David B.Crane, 2000; Effective Project Management, Second Edition, John Willey & Sons, Inc, New York, USA.
- Zikmund, William, 2003, "Business Research Methods" Seventh Edition, Published by Thomson: South Western, 5191 Natrop Boulivard, Ohaeo.

- N.Pettersen, " What Do We Know About the Effective Project Manager ? " International Journal of Project Management, 9 1991: 99-104.
- Project Management Institute., 2001 A Guide to the Project Management Body of Knowledge. Newtown Square, AP: Project Management Institute.
- Project Management Institute 1996. AGuide to the Project Management Body of Knowledge. Upper Darby, PA: Project Management Institute.
- Project Management Institute 1997. The PMI of Project Management Forms Body. Upper Darby, PA: Project Management Institute.
- Reilly, K. Frank. and Keith C. Brown 2003, "Investment Analysis Portfolio Management" Seventh Edition, Thomson, South Western ISBN: 0-324-17173-0.
- Riordan, J, 2001 " Introduction to Risk Management, Part 1, 1, " Project Magazine, August 15.
- Russel, Roberta ,and Bernard Taylor (2003) "Operation Management" Fourth edition, Pearson Education, 07458.
- Samuel, J. M., (eds), 2007 "Project Management in Practice", 3rd.ed, John Wiley.
- Schmidt, R.L, 1993."A Model for R&D Project Selection with Combined Benefit Outcome and Resource Interactions " IEE Transactions on Engineering Management, November.
- Sekran, Uma 2006, "Research Methods for Business": A skill Building Approach, Fourth Edition, Wiley India (p) ltd, New Delhi.
- Shafer, S. M, and S. J. Mantel, JR "A Decision Support System for the Project Termination Decision" Project Management Journal, June 1989.
- Souder, W.E, 1983"Project Evaluation and Selection " in D. I. Cleland, W. R. King, eds., Project Management Handbook. New York: Van Nostrand Reinhold.